ВЗЛЕТ

ПРИБОРЫ УЧЕТА РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ, ГАЗА И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

ВЗЛЕТ МР

ИСПОЛНЕНИЕ

УРСВ-222 ц ППД

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

В12.00-00.00-22 РЭ

www.vzljot.nt-rt.ru

Система менеджмента качества «ВЗЛЕТ»
соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008
(сертификат соответствия № РОСС RU.ИС09.К00816)
и международному стандарту ISO 9001:2008
(сертификат соответствия № RU-00816)

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.vzljot.nt-rt.ru || эл. почта: vzl@nt-rt.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА 6
1.1. Назначение 6
1.2. Технические характеристики 7
1.3. Метрологические характеристики 8
1.4. Состав 9
1.5. Устройство и работа 10
1.5.1. Принцип работы 10
1.5.2. Устройство расходомера 12
1.5.3. Режимы работы 12
1.5.4. Внешние связи 14
1.6. Конструкция расходомера 17
1.7. Маркировка и пломбирование 18
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 19
2.1. Эксплуатационные ограничения 19
2.2. Меры безопасности 20
2.3. Монтаж расходомера 21
2.4. Демонтаж 27
2.5. Настройка перед работой 27
2.6. Ввод в эксплуатацию 30
2.7. Возможные неисправности и методы их устранения 31
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 34
4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 35
5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ 36
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Вид составных частей расходомера 45
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Фланцы для установки расходомера в трубопровод 47
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Электрические схемы расходомера 49
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Приложения к методике поверки 51
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Относительные длины прямолинейных участков 53
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Организация вывода измерительной информации в виде токового сигнала 55
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Источник вторичного питания 58

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики ультразвуковые УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-222 ц ППД и предназначен для ознакомления пользователя с устройством ультразвукового 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 и функциональные возможности прибора.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВП - вторичный измерительный преобразователь;
DN - диаметр условного прохода;
ИУ - измерительный участок;
ПК - персональный компьютер;
ПП - первичный преобразователь расхода;
ПУЭ - Правила устройства электроустановок;
ПЭА - преобразователь электроакустический;
РЭ - руководство по эксплуатации;
УЗС - ультразвуковой сигнал.

* * *

- *Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 28363-04 (свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.29.006.A № 19530).*
- *Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» разрешен к применению для учета теплоносителя в водяных системах теплоснабжения.*
- *Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» соответствует требованиям системы добровольной сертификации «Газпромсерт».*

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

I. Изготовитель гарантирует соответствие расходомеров-счетчиков ультразвуковых УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-222 ц ППД техническим условиям в пределах гарантийного срока **21 месяц** с даты первичной поверки при соблюдении следующих условий:

а) хранение, транспортирование, монтаж и эксплуатация изделия осуществляются в соответствии с эксплуатационной документацией на изделие;

б) монтаж и пусконаладочные работы выполнены в течение 15 месяцев с даты первичной поверки с отметкой в паспорте изделия;

При несоблюдении условия пункта Iб гарантийный срок эксплуатации составляет **15 месяцев** с даты первичной поверки изделия.

ПРИМЕЧАНИЕ. Дата ввода изделия в эксплуатацию и дата постановки на сервисное обслуживание указываются в паспорте на изделие в разделе «Отметки о проведении работ», заверяются подписью ответственного лица и печатью сервисного центра.

II. Гарантийный срок продлевается на время выполнения гарантийного ремонта (без учета времени его транспортировки), если срок проведения гарантийного ремонта превысил один календарный месяц.

III. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в следующих случаях:

а) отсутствует паспорт на изделие с заполненным разделом «Свидетельство о приемке»;

б) изделие имеет механические повреждения;

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

г) отсутствует или повреждена пломба с поверительным клеймом;

д) изделие или его составная часть подвергалось разборке или доработке.

* * *

Неисправное изделие для выполнения гарантийного ремонта направляется в региональный или головной сервисный центр.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Расходомеры-счетчики УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-222 ц ППД предназначены для измерения среднего объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей в широком диапазоне температур и проводимостей, в том числе, минерализованной оборотной воды.

Основная сфера применения расходомера УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-222 ц ППД – системы поддержания пластового давления на нефтепромыслах.

Расходомеры также могут применяться в других отраслях промышленности: энергетике, коммунальном хозяйстве, нефтегазовой, химической и т.д.

1.1.2. Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-222 ц ППД 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 в виде частотно-импульсных и/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.

по вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
+7(843)206-01-48
vzljot@nt-rt.ru
www.vzljot.nt-rt.ru

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные технические характеристики расходомера приведены в табл.1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра					
1. Диаметр условного прохода (типоразмер), DN/$D_{тр}$, мм	32/50 32/100	50/100	80/100	100/100 100/150	150/150 150/200	200/250
2. Максимальная скорость жидкости в трубопроводе, v, м/с	12*					
3. Наибольший измеряемый объемный расход, $Q_{наиб}$, $м^3/ч$	34,8	84,9	217,3	339,6	764,1	1358,4

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

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

1.2.3. Параметры контролируемой жидкости:

- температура – от 0 до 100°С;
- давление в трубопроводе – до 25 МПа.

1.2.4. Выходы внешних связей:

- универсальные выходы – 4 шт.;
- интерфейс RS-485.

Срок сохранности установочной информации в расходомере при отключении внешнего питания не менее 1 года.

1.2.5. Электропитание расходомера осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока номинальным значением из диапазона (22-29) В с уровнем пульсаций не более ± 1,0 %. Источник вторичного питания от сети 220 В 50 Гц (Приложение Ж) поставляется по заказу.

1.2.6. Эксплуатационные параметры:

- 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.

1.2.7. Устойчивость к внешним воздействующим факторам по ГОСТ Р 52931:

а) температура окружающей среды – от минус 40 до 50 °С;

в) относительная влажность окружающего воздуха – до 95 % при температуре не более 35 °С, без конденсации влаги;

г) атмосферное давление от 66,0 до 106,7 кПа – группа Р2;

д) синусоидальная вибрация – группа N2;

Степень защиты расходомера соответствует коду IP65 по ГОСТ 14254.

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, указанных в настоящем руководстве, не превышают значений, определяемых по формуле:

$$\delta = \pm\left(0{,}7 + \frac{0{,}2}{v}\right) \qquad (1)$$

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 $\pm$ 0,1 %.

1.4. Состав

1.4.1. Состав расходомера при поставке – в соответствии с табл.2.

Таблица 2

Наименование и условные обозначения	Кол-во	Примечание
1. Расходомер ультразвуковой УРСВ-222 ц ППД	1	
2. Комплект монтажный	1	Примечание
3. Комплект эксплуатационной документации в составе:		
- паспорт	1	
- руководство по эксплуатации и программное обеспечение (ПО)	1	

ПРИМЕЧАНИЕ. Требуемый комплект поставки указывается в «Карте заказа».

1.4.2. По заказу может поставляться:

- источник вторичного питания от сети 220 В 50 Гц (Приложение Ж).
- адаптер интерфейсов USB-RS232/485;
- адаптер токового выхода (Приложение Е).

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

Там же размещен пакет программ «Универсальный просмотрщик», включающий в свой состав инструментальную программу «Монитор Взлет УРСВ-222 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 (рис.1), образуя первичный преобразователь расхода (ПП).

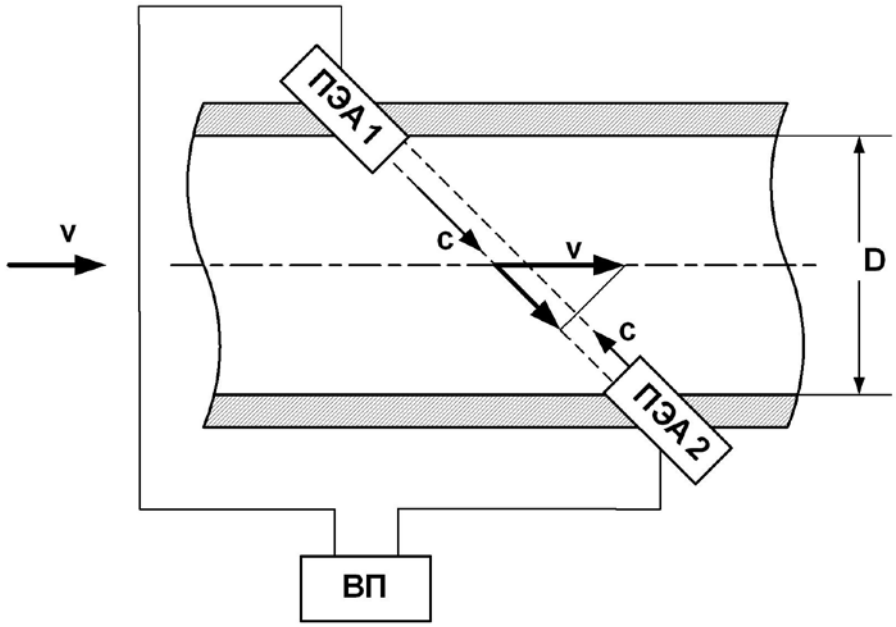


Рис. 1. Схема прохождения УЗС.

Электрические зондирующие импульсы, генерируемые 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**.

1.5.1.3. Значение расхода определяется при выполнении условия:

$$Q_{отс} \leq Q, \qquad (2)$$

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

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

1.5.2. Устройство расходомера

Структурная схема расходомера приведена на рис.2.

Рис. 2. Структурная схема расходомера.

Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ-222 ц ППД состоит из измерительного участка (ИУ) с установленными на нем двумя парами врезных (ввинчиваемых) ПЭА и смонтированного на вертикальной стойке вторичного преобразователя (рис.А.1).

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 четыре универсальных выхода и разъем последовательного интерфейса RS-485.

1.5.3. Режимы работы

1.5.3.1. Расходомер имеет три режима работы:

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

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 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 Взлет УРСВ-222 ППД».

1.5.3.2. Режим работы задается комбинацией наличия / отсутствия замыкания с помощью перемычек контактных пар J9 и J10, расположенных на электронном модуле.

Соответствие комбинаций режимам работы приведено в табл.3, где « + » – наличие замыкания контактной пары, а « - » – отсутствие замыкания.

Таблица 3

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

1.5.3.3. 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.

1.5.3.4. 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 (м3/ч; м3/с; л/мин);
- настройки универсальных выходов;

в) обнулять счетчик объемов;

г) проводить инициализацию прибора.

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

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

- просмотр степени загрузки центрального процессора ВП;
- поверка расходомера;
- запись в память заводского номера прибора.

1.5.4. Внешние связи

1.5.4.1. 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.

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.

1.5.4.2. Универсальные выходы

Расходомер имеет 4 гальванически развязанных универсальных выхода.

Назначения универсальных выходов, режимы работы, параметры выходных сигналов, а также отключение выходов задаются программными установками. Возможные значения установок для различных режимов приведены в табл.4. Схема оконечного каскада выходов и описание его работы приведены на рис.В.2.

- 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 $Q_{нп}$ и верхнего $Q_{вп}$ пороговых значений расхода, соответствующих частоте 0 Гц и $F_{макс}$ на выходе. Максимально возможное значение $F_{макс}$ – 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.

Таблица 4. Возможные назначения для импульсных, частотных и логических выходов

Наименование параметра	Обозначение в строке **Параметр** на дисплее ПК	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)**			×

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 **Qвп** и **Qнп** и максимальному значению частоты **Fмакс**, расчет **Ки** – по заданным **Qвп** и длительности выходных импульсов **Длит.имп.** в диапазоне от 1 до 500 мс. Заданные значения вводятся в соответствующие окна во вкладке **Периферия** программы «Монитор Взлет УРСВ-222 ППД» и нажимается кнопка .

По умолчанию при выпуске из производства для выхода D_OUT1 устанавливается частотный режим работы и значение **Кр**,

указанное в табл.5, что соответствует частоте около 1500 Гц при $Q_{наиб}$.

Таблица 5

DN, мм	32	50	80	100	150	200
Кр, имп/л	160	65	25	15	7	4

- 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 выхода в логическом режиме установкой значения **высокий** или **низкий** задается активный уровень сигнала (**Актив. ур.**), т.е. уровень сигнала, соответствующий наличию события. Электрические параметры уровней сигнала указаны в Приложении В.

1.5.4.3. Токовый выход

Токовый выход расходомера обеспечивается по заказу с помощью адаптера сигналов «ВЗЛЕТ АС» исполнения АТВ-3 (адаптер токового выхода), подключаемого к одному из универсальных выходов, работающему в частотном режиме. Параметры и описание работы адаптера токового выхода приведены в Приложении Е.

1.6. Конструкция расходомера

1.6.1. Измерительный участок и установленный на нем вторичный преобразователь расходомера составляют единый комплекс (рис.А.1).

Измерительный участок расходомера изготовлен из металла. Проточная часть расходомера выполняется в конструктиве типа «сэндвич», когда ИУ с помощью шпилек зажимается между двумя фланцами для соединений устьевого оборудования по ГОСТ 28919 (рис.Б.1), приваренными к концам трубопровода в месте врезки расходомера. Фланцы имеют доработку в виде проточки под стальные восьмиугольные уплотнительные кольца (рис.Б.2). Конструкция проточной части устойчива к максимальному рабочему давлению.

На торцевых поверхностях ИУ также выполнены проточки под уплотнительные кольца. При использовании ответных фланцев, уплотнительные кольца также обеспечивают соосность внутреннего канала ИУ и трубопровода.

1.6.2. Преобразователи электроакустические

1.6.2.1. 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.

1.6.2.2. 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.

1.6.3. ВП выполнен в металлическом корпусе, состоящем из двух частей: лицевой панели, где установлен электронный модуль, и задней части корпуса, где размещен источник питания расходомера (рис.А.3). Кожух ИУ и полая стойка, на которой крепится ВП, выполнены из металла.

Ввод кабеля питания и интерфейсных кабелей осуществляется через кабельные гермовводы.

Вид источника вторичного питания ADN30-24 приведен в Приложении Ж.

1.7. Маркировка и пломбирование

1.7.1. Маркировка на лицевой панели ВП содержит обозначение и наименование расходомера, фирменный знак предприятия-изготовителя, знак утверждения типа средства измерения. Заводской номер расходомера указан на шильдике, закрепленный на корпусе ВП.

1.7.2. После поверки расходомер переводится в режим СЕРВИС – на контактную пару разрешения модификации калибровочных параметров J10 (рис.А.2) одевается перемычка. После чего пломбируется колпачок, закрывающий данную контактную пару с установленной на нее перемычкой. Для обеспечения электрического контакта перемычки с контактной парой в течение межповерочного интервала перед установкой перемычки необходимо нанести на нее токопроводящую смазку (рекомендуется ЭПС-98).

1.7.3. После ввода расходомера в эксплуатацию прибор переводится в режим РАБОТА – на контактную пару разрешения модификации параметров функционирования J9 одевается перемычка. После чего пломбируется колпачок, закрывающий данную контактную пару с установленной на нее перемычкой. На данную контактную пару также рекомендуется нанести токопроводящую смазку.

1.7.4. Для защиты от несанкционированного доступа при транспортировке, хранении или эксплуатации могут быть опломбированы через проушины лицевая и задняя панели ВП.

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 на горизонтальный или наклонный трубопровод.

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 имеются прямолинейные участки требуемой длины. Прямолинейные участки не должны содержать устройств или элементов конструкции, вызывающих изменение структуры потока жидкости;
- внутренний объем ИУ в процессе работы должен быть весь заполнен жидкостью.

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. Необходимость защитного заземления прибора определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 «Правил устройства электроустановок» в зависимости от напряжения питания и условий размещения прибора.

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. Меры безопасности

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

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

2.2.3. 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.

2.2.4. При обнаружении внешних повреждений прибора или сетевой проводки следует отключить прибор до выяснения специалистом возможности дальнейшей эксплуатации.

2.2.5. 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 элементов расходомера на трубопроводе до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты либо работать с ними без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления;

2.2.6. 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.

2.3. Монтаж расходомера

2.3.1. Подготовка к монтажу

2.3.1.1. Для установки расходомера на объекте необходимо наличие свободного участка на трубопроводе для установки ИУ и прямолинейных участков трубопровода соответствующей длины до и после ИУ (Приложение Д).

Длина прямолинейного участка L [мм] определяется по формуле:

$$L=N\cdot DN, \qquad (3)$$

где N – относительная длина, выраженная количеством DN и указанная в табл.Д.1;

DN – диаметр условного прохода ПП или трубопровода в месте установки ПЭА, мм.

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

2.3.1.2. 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.

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

2.3.2. Требования по установке расходомера

2.3.2.1. 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 – расходомер 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.3);
- давление жидкости в трубопроводе должно исключать газообразование;
- расходомер лучше располагать в той части трубопровода, где пульсация и завихрения жидкости минимальные;
- при работе расходомера внутренний канал ИУ должен быть полностью заполнен жидкостью;

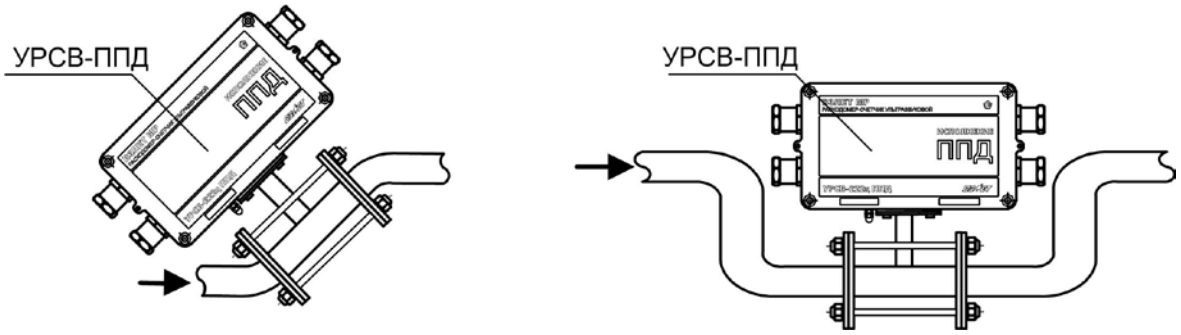


Рис. 3. Рекомендуемые места установки расходомера.

- 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°.

2.3.2.2. Для обеспечения монтажно-сварочных работ в состав монтажного комплекта поставляется имитатор ИУ, устанавливаемый в трубопровод вместо расходомера. Габаритно-установочные размеры и диаметр условного прохода (DN) имитатора соответствуют размерам ИУ расходомера. Имитатор также устанавливается в трубопровод при отправке расходомера на периодическую поверку или в ремонт.

2.3.2.3. Монтаж расходомера в трубопровод выполняется между фланцами для устьевого оборудования по ГОСТ 28919 (рис.Б.1) с использованием стальных восьмиугольных уплотнительных прокладок (рис.Б.2).

Расходомер УРСВ-222 ц ППД может устанавливаться взамен ранее установленного расходомера вихревого СВУ или расходомера-счетчика электромагнитного ВЗЛЕТ ППД (монтажно-установочные размеры расходомера УРСВ-222 ц ППД соответствуют размерам расходомеров СВУ и ППД).

2.3.2.4. 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.2.3.3.5 настоящего руководства.

2.3.3. Монтаж расходомера в трубопровод

2.3.3.1. 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, освобож-

денный от жидкости, разрезать и вварить фланцы с установленным имитатором.

2.3.3.2. 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.

2.3.3.3. 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 расходомер таким образом, чтобы ось стойки ВП располагалась в вертикальной плоскости с отклонением не более $\pm$ 30°, а стрелка на ИУ совпадала с направлением потока жидкости.

2.3.3.4. Центровка 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.

2.3.3.5. Затяжка гаек при установке ППР или имитатора в трубопровод должна производиться в очередности, обозначенной на рис.4, динамометрическим ключом с крутящим моментом не более, указанного в табл.6. **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.6 и контролируя при этом соосность прилегающих фланцев.

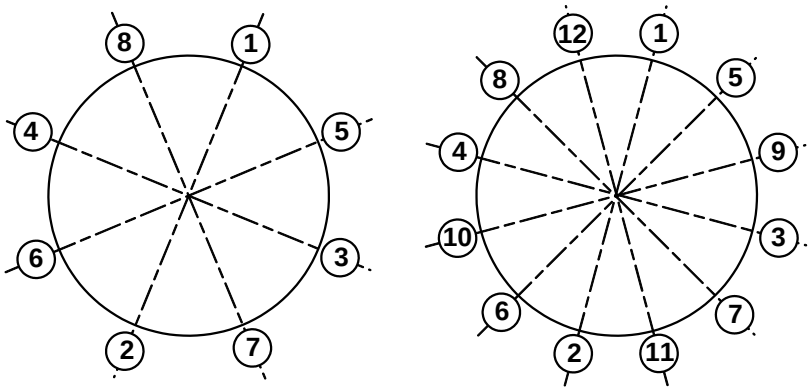


Рис. 4. Очередность затяжки гаек на фланцах

Таблица 6

Внутренний диаметр подводящей трубы, мм	50	100	150	200	250
Мк, Н·м	960	960	1300	1300	1300

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

ВНИМАНИЕ! При невыполнении требований, изложенных в п.п.2.3.2, 2.3.3, изготовитель не несет гарантийных обязательств.

2.3.4. Электромонтаж расходомера

2.3.4.1. После установки расходомера в трубопровод произвести подключение к расходомеру кабелей питания, универсальных выходов и кабеля интерфейса RS-485. Кабели пропускаются через соответствующие гермовводы ВП и подключаются к электронному модулю. Схема оконечного каскада универсального выхода приведена в Приложении В.

В качестве кабеля питания расходомера напряжением =24 В от источника вторичного питания рекомендуется использовать кабель МКВЭВ 2×0,5 мм^2, длина кабеля не более 300 м. Экран кабеля необходимо заизолировать.

2.3.4.2. В качестве линии связи универсальных выходов расходомера с приемником импульсных сигналов может использоваться любой двух/четырехжильный кабель с сечением жил не менее 0,35 мм2 и длиной до 300 м. В качестве кабеля интерфейса рекомендуется использовать кабель МКВЭВ 4×0,2 мм^2, при этом экран кабеля и свободную жилу можно соединить.

Перед подключением концы кабелей зачищаются от изоляции на длину 5 мм и облуживаются в соответствии с ГОСТ 23587. К кабелю питания с учетом полярности подключается ответная (кабельная) часть разъема, входящая в комплект поставки, которая затем сочленяется с вилкой на модуле источника питания (рис.А.3). К кабелям универсальных выходов и интерфейса также подключаются ответные части разъемов и соединяются с вилками на электронном модуле (рис.А.2).

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

- в качестве кабелей питания и связи необходимо использовать кабели круглого сечения типа МКВЭВ или КММ 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 установить заглушки;
- после окончания электромонтажа винты крышки ВП и гайки гермовводов надежно затянуть.

При использовании в качестве кабелей питания, связи кабелей плоского сечения типа ШВВП 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.5):

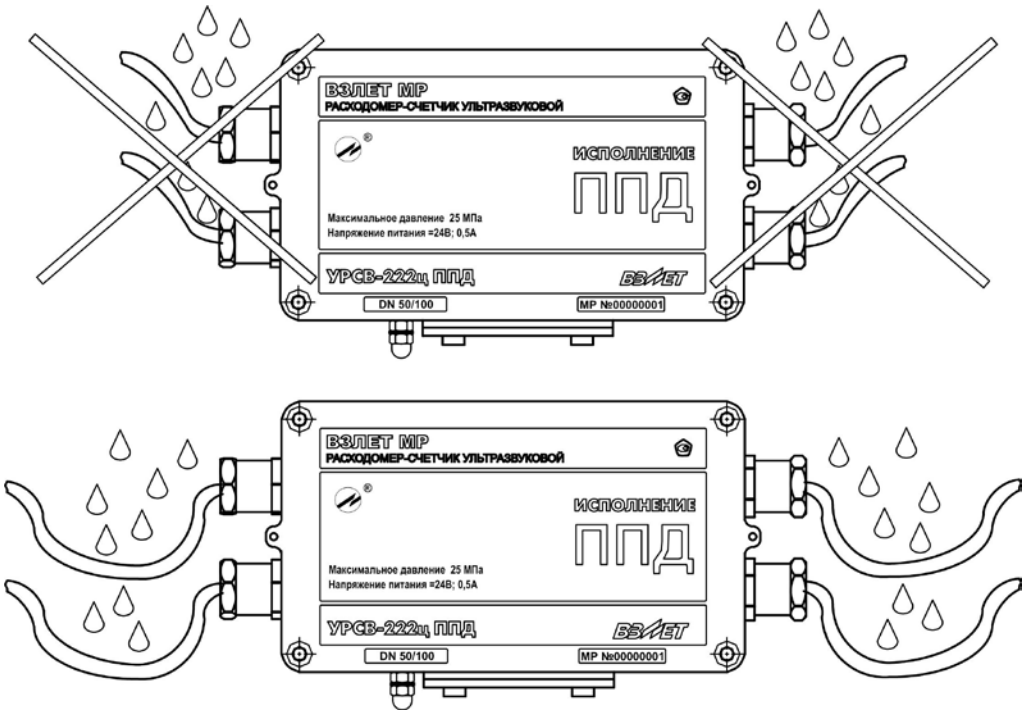


Рис. 5. Подключение кабелей к ВП с образованием U-образной петли в вертикальной плоскости.

2.3.4.3. 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 регу-

лятора) без укладки их в заземленных стальных металлорукавах или металлических трубах.

2.3.4.4. Необходимость защитного заземления прибора определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) в зависимости от напряжения питания и условий размещения прибора.

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.

2.4. Демонтаж

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

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

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

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

2.5. Настройка перед работой

2.5.1. Управление работой расходомера в различных режимах осуществляется с помощью программы «Монитор Взлет УРСВ-222 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.

2.5.2. Программа «Монитор Взлет УРСВ-222 ППД» работоспособна под управлением операционных систем Windows 98 (Me, 2000, XP, Vista, 7).

Для установки программы «Монитор Взлет УРСВ-222 ППД» создайте каталог с аналогичным именем, в него скопируйте файл URSV_222_PPD.vpr. Программа не требует инсталляции.

2.5.3. 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.6).

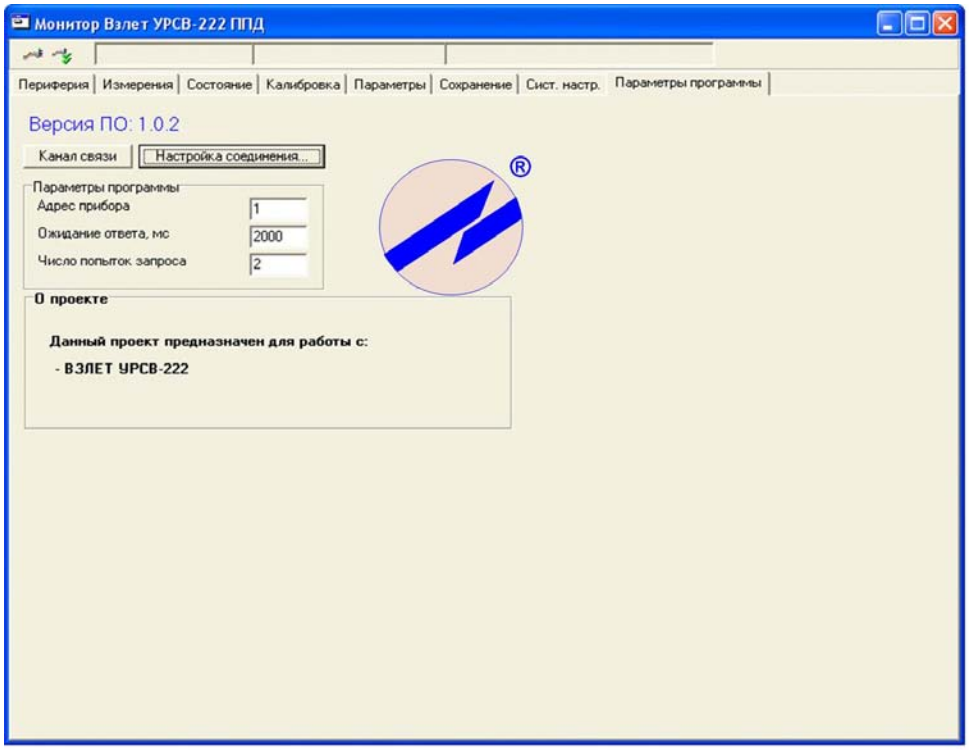


Рис. 6. Основное окно программы.

2.5.4. Нажмите кнопку **Настройка соединения** на экране монитора появится окно, изображенное на рис.7:

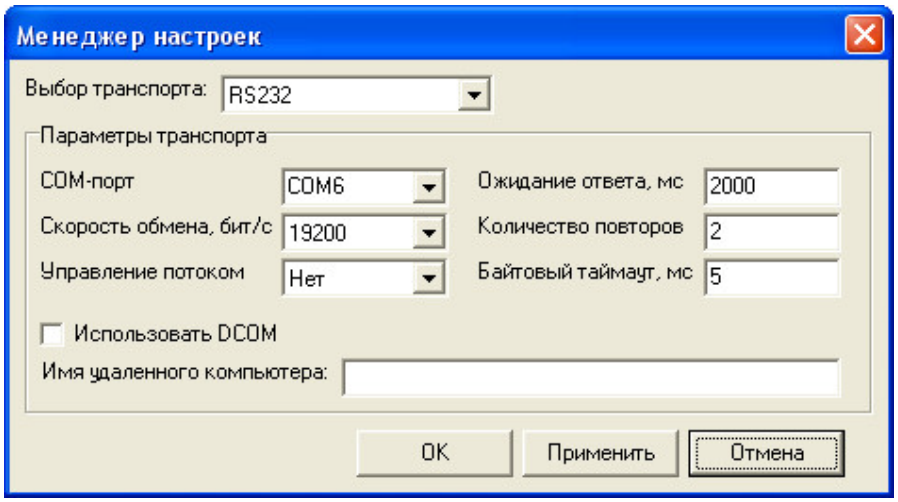


Рис. 7. Окно программы Настройка соединения.

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**.

2.5.5. В окне программы, приведенном на рис.6, установите связь с прибором, нажав кнопку **Канал связи**. При этом в окне монитора появится подтверждение установления связи с прибором (см. рис.8):

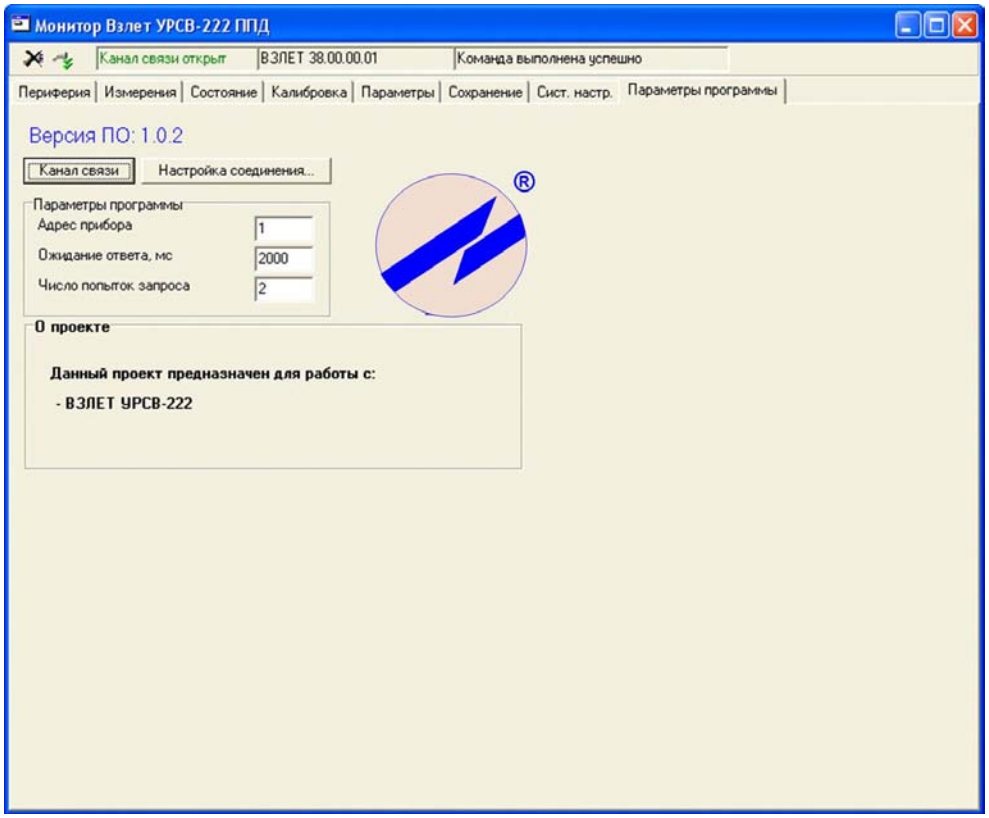


Рис.8. Подтверждение установления связи с прибором.

2.5.6. 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.1.5.4.2).

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

2.6. Ввод в эксплуатацию

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

2.6.2. Трубопровод заполняется измеряемой жидкостью. Подключается внешнее питание, производится подключение расходомера к компьютеру и настройка расходомера в соответствии с указаниями раздела 2.5 настоящего РЭ.

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

- полного прекращения динамических гидравлических процессов в трубопроводе, связанных с регулированием потока жидкости (работы на трубопроводе со сливом жидкости, перекрытие потока жидкости и т.п.);
- 30-минутной промывки ИУ потоком жидкости;
- 30-минутного прогрева расходомера.

2.6.4. 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 могут быть опломбированы через проушины лицевая и задняя панели ВП. При наличии байпаса необходимо опломбировать его задвижки в закрытом положении.

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

2.7. Возможные неисправности и методы их устранения

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

2.7.2. Вероятные причины возникновения некоторых неисправностей и нештатных ситуаций и методы их устранения приведены в табл.7. 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 Взлет УРСВ-222 ППД» во вкладке **Состояние**.

2.7.3. 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.

2.7.4. 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 значению, 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 7

Вид события	Индикация на дисплее ПК во 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	

2.7.5. Если расход превысил значение, соответствующее скорости потока **Макс. скор. пот**., установленное во вкладке **Параметры** / **Обработка результатов**, то фиксируется НС №6, прекращается накопление объема, но продолжается измерение и индикация измеренного значения расхода.

2.7.6. 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**.

2.7.7. В случае возникновения неисправности или НС прежде всего следует проверить:

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

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

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. 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.

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

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

Внешние повреждения также могут привести к превышению допустимого уровня погрешности измерений. При появлении внешних повреждений изделия или кабелей питания или связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

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

3.4. 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.

При монтаже и демонтаже расходомера необходимо руководствоваться разделами 2.3, 2.4 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.

4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1. Расходомер, укомплектованный в соответствии с таблицей 2, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170 (ящик из гофрированного картона либо деревянный ящик). Туда же помещается и эксплуатационная документация.

4.2. Хранение расходомера должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы 1 по ГОСТ 15150. 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.

4.3. 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 40 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/с2;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с2;
- уложенные в транспорте расходомеры закреплены во избежание падения и соударений.

5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Расходомеры «ВЗЛЕТ МР» проходят первичную поверку при выпуске из производства, периодические – при эксплуатации. Поверка производится в соответствии с настоящей методикой поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР.

Межповерочный интервал – 4 года.

5.1. Операции проверки

5.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.8.

Таблица 8

Наименование операций	Пункт документа по поверке	Операции, проводимые при данном виде поверки	
		первичная	периодическая
1. Внешний осмотр	5.7.1	+	+
2. Опробование расходомера	5.7.2	+	+
3. Определение погрешности расходомера:			
а) при поверке методом непосредственного сличения;	5.7.3	+	+
б) при поверке имитационным методом:			
- определение параметров первичного преобразователя	5.7.4.1	+	–
- определение погрешности вторичного измерительного преобразователя	5.7.4.2	+	+

5.1.2. Допускается проводить поверку расходомеров методом непосредственного сличения на поверочных установках или имитационным методом.

5.1.3. По согласованию с органами Росстандарта поверка может проводиться по сокращенной программе.

5.1.4. Допускается поверка расходомеров не в полном диапазоне паспортных значений параметров, а в эксплуатационном диапазоне, в рабочих условиях эксплуатации.

5.2. Средства поверки

5.2.1. При проведении поверки применяются следующее оборудование:

1) средства измерений и контроля:

- установка поверочная для поверки методом измерения объема (расхода или массы) с пределом относительной погрешности не более 1/3 предела допускаемой относительной погрешности расходомеров;
- комплекс поверочный «ВЗЛЕТ КПИ» В64.00-00.00 ТУ;
- частотомер электронно-счетный Ч3-64 ДЛИ2.721.006 ТУ;
- секундомер;

- манометр, кл. 0,4;
- термометр ГОСТ 13646.

2) вспомогательное устройство – IBM совместимый персональный компьютер.

5.2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.5.2.1. При отсутствии оборудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с представителем органа Росстандарта, выполняющим поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

5.2.3. Все средства измерения должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке, отметки о поверке в паспортах или оттиски поверительных клейм.

5.3. Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию на расходомеры и средства их поверки, имеющие опыт поверки средств измерений расхода, объема жидкости, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5.4. Требования безопасности

5.4.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

5.4.2. При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны соблюдаться требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и руководствах по эксплуатации применяемых приборов.

5.5. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 30 °С;
- температура жидкости от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается выполнение поверки в рабочих условиях эксплуатации расходомеров при соблюдении требований к условиям эксплуатации поверочного оборудования.

Для обеспечения возможности выполнения поверки на месте эксплуатации расходомера монтаж должен выполняться с байпасным трубопроводом.

5.6. Подготовка к проведению поверки

5.6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия поверочного оборудования и вспомогательных устройств (приспособлений), перечисленных в п.5.2;
- проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений;
- проверка соблюдения условий п.5.5;
- проверка наличия на расходомере этикетки с фирменным знаком изготовителя – фирмы «Взлет»;
- проверка наличия паспорта на поверяемый расходомер и соответствия комплектности и маркировки расходомера, указанным в паспорте;
- подготовка к работе поверяемого расходомера, средств измерений и вспомогательных устройств, входящих в состав поверочного оборудования в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5.6.2. Перед проведением опробования и поверки собирается схема в соответствии с рис.Г.1 (для поверки методом непосредственного сличения) или рис.Г.2 (для поверки имитационным методом) Приложения Г.

5.7. Проведение поверки

5.7.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие внешнего вида расходомера следующим требованиям:

- на расходомере должен быть указан заводской номер;
- на расходомере не должно быть механических повреждений и дефектов покрытий, препятствующих чтению надписей.

По результатам осмотра делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

5.7.2. Опробование расходомера

Опробование выполняется с целью установления работоспособности расходомера. Опробование допускается проводить без присутствия представителя органа Росстандарта.

Опробование расходомера производится методом пропуска жидкости на поверочной установке или имитационным методом с помощью комплекса поверочного «ВЗЛЕТ КПИ».

Изменяя расход, проверить наличие измеряемых и контролируемых параметров по RS-выходу на персональном компьютере, наличие сигналов на универсальных выходах.

По результатам опробования делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

5.7.3. Определение относительной погрешности расходомера методом непосредственного сличения

Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема (среднего объемного расхода) жидкости на поверочной установке проводится при значениях расхода $0,05 \cdot Q_{наиб}$, $0,1 \cdot Q_{наиб}$, $0,5 \cdot Q_{наиб}$ (расход устанавливается с допуском $\pm$ 10 %).

Расход $Q_{наиб}$ определяется по формуле:

$$Q_{наиб} = 2,83 \cdot 10^{-3} \cdot v \cdot DN^2, \text{ м}^3/\text{ч}, \qquad (5.1)$$

где v = 12 м/с;

DN – диаметр условного прохода расходомера, мм.

Относительная погрешность определяется сравнением действительного значения объема V_o (среднего объемного расхода $Q_{vo\ ср}$) и значения объема $V_и$ (среднего объемного расхода $Q_{vи}$), измеренного расходомером.

5.7.3.1. При поверке способом измерения объема в качестве действительного значения объема V_o используется значение объема жидкости, набранного в объемную меру поверочной установки, или показания образцового счетчика. Действительное значение среднего объемного расхода Q_{vo} ср определяется по формуле:

$$Q_{vo\ ср} = \frac{V_o}{T_и}, \qquad (5.2)$$

где $Q_{vo\ ср}$ – действительное значение среднего объемного расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$;

V_o – действительное значение объема, м^3;

$T_и$ – время измерения, ч.

5.7.3.2. При поверке способом измерения расхода действительные значения расхода и объема определяются расчетным путем:

$$Q_{vo\ ср} = \frac{\sum_{j=1}^{n} Q_{voj}}{n}; \qquad (5.3)$$

$$V_o = Q_{vo\ ср} T_и, \qquad (5.4)$$

где $Q_{vo\ ср}$ – действительное значение среднего объемного расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$;

V_o – действительное значение объема, м^3;

Q_{voj} – действительное значение расхода при j-том измерении, $м^3/ч$;

$n \geq 11$ – количество отсчетов за интервал времени $T_и$.

5.7.3.3. При поверке способом измерения массы для определения действительного значения массы жидкости на поверочных установках с весовым устройством пользуются показаниями весового устройства. Действительное значение объема при этом определяется по формуле:

$$V_o = \frac{m_o}{\rho}, \qquad (5.5)$$

где V_o – действительное значение объема, $м^3$;

m_o – действительное значение массы измеряемой жидкости, кг;

ρ – плотность жидкости, $кг/м^3$.

Перед началом поверки на поверочной установке с весовым устройством необходимо определить по контрольному манометру давление жидкости, а по термометру – температуру в трубопроводе поверочной установки. На основании измеренных значений температуры и давления по таблицам ГСССД 98-2000 «Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,001...1000 МПа» определяется плотность поверочной жидкости.

Действительное значение среднего объемного расхода рассчитывается по формуле (5.2).

5.7.3.4. Для снятия результатов измерения объема с RS-выхода расходомера выполняются следующие процедуры. На подключенном к RS-выходу персональном компьютере устанавливается режим вывода на экран поверяемого параметра. Перед каждым измерением производится регистрация начального значения объема $V_н$ ($м^3$), зарегистрированного расходомером. После пропуска жидкости через расходомер в данной поверочной точке регистрируется конечное значение объема $V_к$ ($м^3$). По разности показаний рассчитывается измеренное значение объема жидкости:

$$V_и = V_к - V_н, \qquad (5.6)$$

где $V_и$ – измеренное значение объема, $м^3$.

При регистрации показаний с RS-выхода необходимо при одном измерении пропускать через расходомеры такое количество жидкости, чтобы набирать не менее 500 единиц младшего разряда на дисплее ПК при рекомендуемом времени измерения не менее 200 сек.

При невозможности выполнять поверку с остановкой потока в трубопроводе, а также для сокращения времени поверки, допускается выполнять определение относительной погрешности расходомера только по импульсному выходу.

По импульсному выходу значение объема, измеренное расходомером, определяется по показаниям частотомера, подключенного к соответствующему выходу расходомера. Перед началом измерения частотомер устанавливается в режим счета импульсов и обнуляется. По стартовому сигналу импульсы с выхода расходомера начинают поступать на вход частотомера. Количество жидкости $V_и$ ($м^3$), прошедшей через преобразователь расхода, определяется по формуле:

$$V_и = N \times K_и, \qquad (5.7)$$

где N – количество импульсов, подсчитанное частотомером;

$K_и$ – вес импульса импульсного выхода расходомера, $м^3$/имп.

Минимально необходимый объем жидкости, пропускаемой через расходомер при одном измерении, при регистрации показаний с импульсного выхода должен быть таким, чтобы набрать не менее 500 импульсов.

Измеренный средний объемный расход жидкости, прошедшей через расходомер, определяется по формуле:

$$Q_{vи\ ср} = \frac{V_и}{T_и}, \qquad (5.8)$$

где $Q_{vи\ ср}$ – измеренное значение среднего объемного расхода, $м^3$/ч;

$V_и$ – измеренное значение объема, $м^3$;

$T_и$ – время измерения, ч.

5.7.3.5. Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема жидкости выполняется по формуле:

$$\delta_{vi} = \frac{V_{иi} - V_{oi}}{V_{oi}} \times 100\%, \qquad (5.9)$$

где δ_{vi} – относительная погрешность расходомера при измерении объема в i-той поверочной точке, %;

$V_{иi}$ – измеренное значение объема в i-той поверочной точке, $м^3$;

V_{oi} – действительное значение объема в i-той поверочной точке, $м^3$.

Определение относительной погрешности расходомера при измерении среднего объемного расхода жидкости выполняется по формуле:

$$\delta_{Qvi} = \frac{Q_{vи\ cpi} - Q_{vo\ cpi}}{Q_{vo\ cpi}} \times 100\ \%, \qquad (5.10)$$

где δQ_{vi} – относительная погрешность расходомера при измерении среднего объемного расхода в i-той поверочной точке, %;

$Q_{vи\ cpi}$ – измеренное значение среднего объемного расхода в i-той поверочной точке, $м^3/ч$;

$Q_{vo\ cpi}$ – действительное значение среднего объемного расхода в i-той поверочной точке, $м^3/ч$.

Результаты поверки считаются положительными, если максимальные значения погрешности расходомера при измерении объема или при измерении среднего объемного расхода в каждой из поверочных точек не превышают значений, установленных в настоящем руководстве по эксплуатации.

По результатам поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение В). Если погрешность измерения выходит за пределы нормированных значений, выполняется юстировка расходомера, после чего поверка выполняется повторно.

5.7.4. Определение относительной погрешности расходомера имитационным методом

Определение относительной погрешности расходомера имитационным методом производится в два этапа:

- определение параметров первичного преобразователя расхода;
- определение погрешности вторичного измерительного преобразователя расходомера при измерении среднего объемного расхода и объема жидкости при помощи поверочного комплекса «ВЗЛЕТ КПИ» В64.00-00.00-01.

5.7.4.1. Определение параметров первичного преобразователя расхода.

Параметры первичного преобразователя расхода определяются при выпуске из производства, что обеспечивает выполнение измерений расхода и объема с погрешностями, нормированными в документации на расходомер.

5.7.4.2. Определение погрешности вторичного измерительного преобразователя расходомера.

5.7.4.2.1. Определение погрешности ВП при измерении расхода.

Расходомер переводится в режим «ПОВЕРКА».

Ко вторичному преобразователю расходомера подключается частотомер, с помощью которого измеряется частота (период) штатного кварцевого генератора опорной частоты (40 МГц) расходомера. Полученное значение частоты заносится в паспорт и вводится в расходомер.

Эталонное значение расхода имитируется с помощью временной задержки зондирующего импульса, формируемой из N-го количества периодов сигнала опорного кварцевого генератора расходомера. Число N определяется значением имитируемого расхода.

Определение относительной погрешности ВП проводится при значениях расхода $0{,}05 \cdot Q_{наиб}$, $0{,}1 \cdot Q_{наиб}$, $0{,}5 \cdot Q_{наиб}$, $Q_{наиб}$, где $Q_{наиб}$ = 300 $м^3/ч$. Расход устанавливается с допуском ± 20 %.

Поверочные значения расхода устанавливаются последовательно. Время измерения – не менее 100 секунд. Для каждой точки не менее 3 раз снимаются установившиеся показания расходомера с информационных выходов.

Абсолютная погрешность ВП при измерении расхода вычисляется по формуле:

$$\Delta Q_{ij} = Q_{ij} - Q_{0i}, \qquad (5.11)$$

где ΔQ_{ij} – абсолютная погрешность ВП в i-той поверочной точке при j-том измерении, $м^3/ч$;

Q_{ij} – показания расходомера в i-той поверочной точке при j-том измерении, $м^3/ч$;

Q_{0i} – эталонное значение расхода в i-той поверочной точке, $м^3/ч$.

Смещение нуля определяется по формуле:

$$H = \frac{\sum_{j=1}^{n}(2 \times \Delta Q_{1j} + \Delta Q_{2j})}{3 \times n}, \qquad (5.12)$$

где H – смещение нуля, $м^3/ч$;

ΔQ_{1j}, ΔQ_{2j} – значения абсолютных погрешностей измерения расхода в 1-ой и 2-ой поверочных точках соответственно при j-том измерении;

n – количество измерений.

Относительная погрешность ВП вычисляется по формуле:

$$\delta_{ij} = \frac{\Delta Q_{ij} - H}{Q_{oi}} \times 100\,\%. \qquad (5.13)$$

Результаты поверки считаются положительными, если максимальные значения погрешности расходомера в каждой из поверочных точек не превышают значения ± 0,25 %.

5.7.4.2.2. Определение погрешности ВП при измерении объема.

Необходимо занести значение смещения нуля, определенное выше.

При помощи временной задержки зондирующего импульса, формируемой из периодов сигнала опорного кварцевого генератора расходомера, устанавливается наибольшее значение расхода (300 $м^3/ч$), затем обнуляются значения счетчика объема расходомера и расходомер переводится в режим измерения. Производится накопление объёма. Продолжительность измерения не менее 100 секунд. Показания расходомера снимаются не менее трех раз.

Относительная погрешность ВП при измерении объема вычисляется по формуле:

$$\delta_{vj} = \frac{V_j - V_{oj}}{V_{oj}} \times 100\%, \qquad (5.14)$$

где δ_{vj} – относительная погрешность ВП при j-том измерении, %;

V_j – показания расходомера при j-том измерении, м^3;

V_{0j} – эталонное значение объема при j-том измерении, м^3.

Результаты поверки считаются положительными, если максимальные значения погрешности расходомера в каждой из поверочных точек не превышают значения ± 0,25 %.

По результатам поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

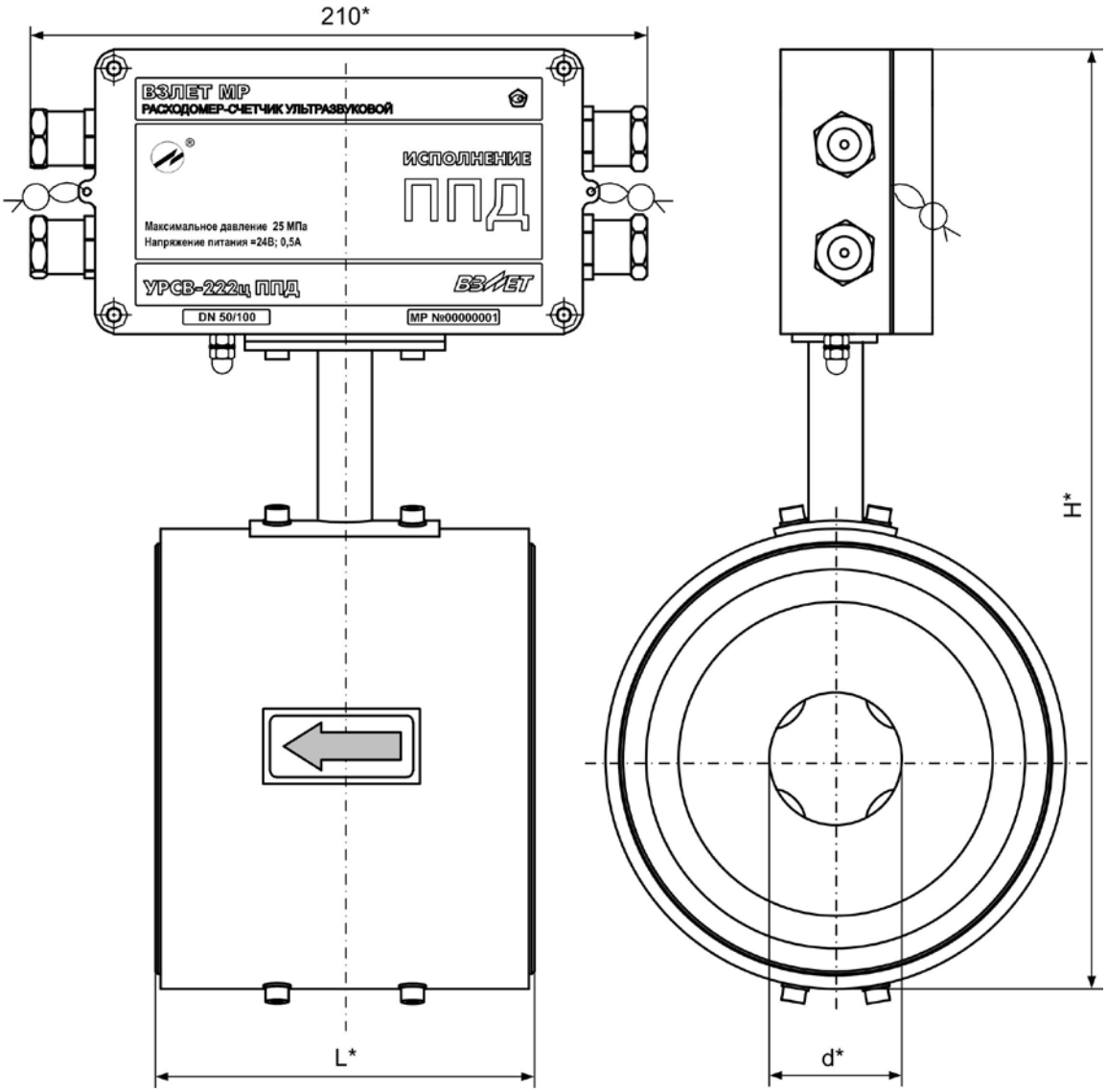
5.8. Оформление результатов поверки

5.8.1. При положительных результатах поверки делается запись в паспорте расходомера, заверенная подписью поверителя с нанесением поверительного клейма, или оформляется свидетельство о поверке, после чего расходомер допускается к эксплуатации с нормированной погрешностью.

5.8.2. В случае отрицательных результатов первичной поверки расходомер возвращается в производство на доработку, после чего подлежит повторной поверке.

5.8.3. В случае отрицательных результатов периодической поверки расходомер бракуется, а клеймо гасится.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Вид составных частей расходомера

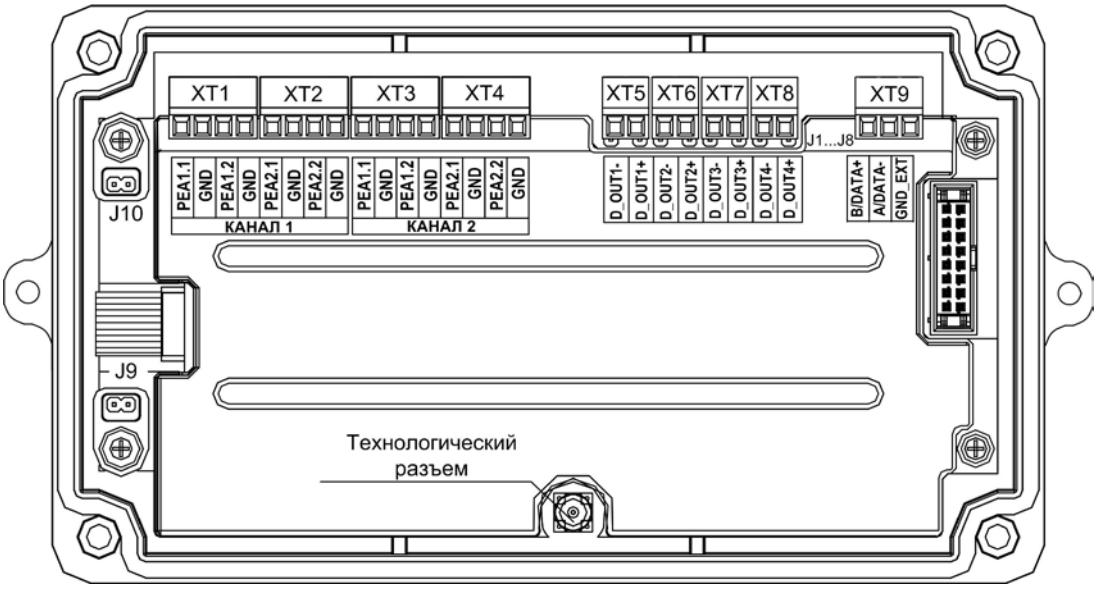


* - справочный размер

Рис. А.1. Внешний вид расходомера.

Таблица А.1. Массогабаритные характеристики расходомеров

$DN/D_{тр}$, мм	d, мм	L, мм	H, не более, мм	Масса, не более, кг
32/50	34	120	284	8,0
32/100	34	140	341	12,0
50/100	48	140	341	12,2
80/100	72	140	362	15,2
100/100	96	140	371	19,2
100/150	96	140	401	19,3
150/150	136	200	424	37,5
150/200	136	200	454	37,7
200/250	192	200	477	55,0



XT1...XT4 – разъемы подключения кабелей связи с ПЭА;

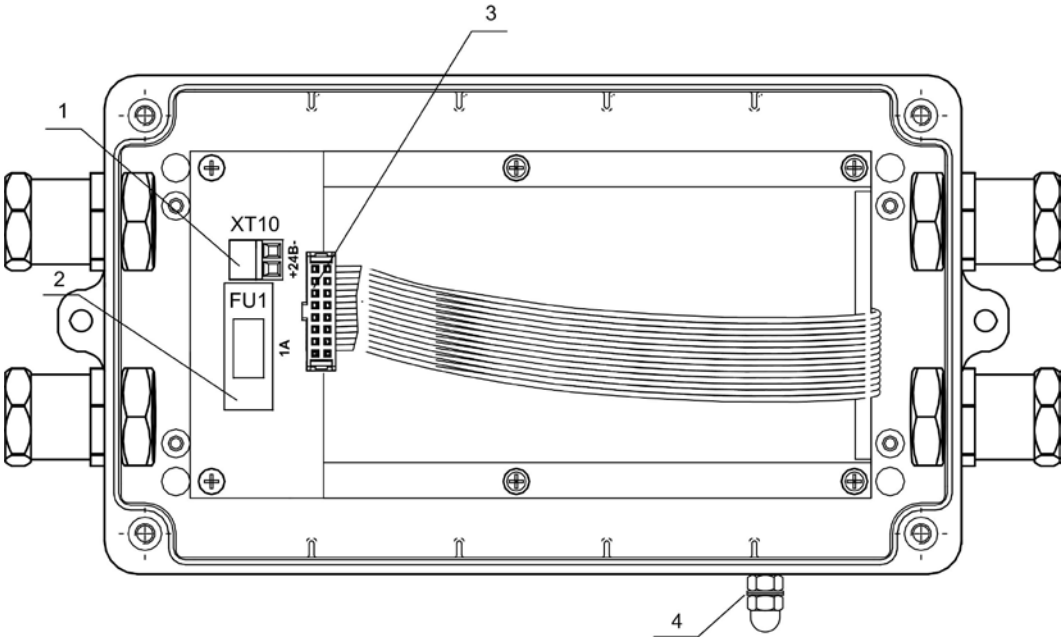
XT5...XT8 – разъемы универсальных выходов;

XT9 – разъем интерфейса RS-485;

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

J1…J8 – контактные пары установки режима работы универсальных выходов, расположены под пластмассовой крышкой.

Рис. А.2. Вид электронного модуля расходомера.

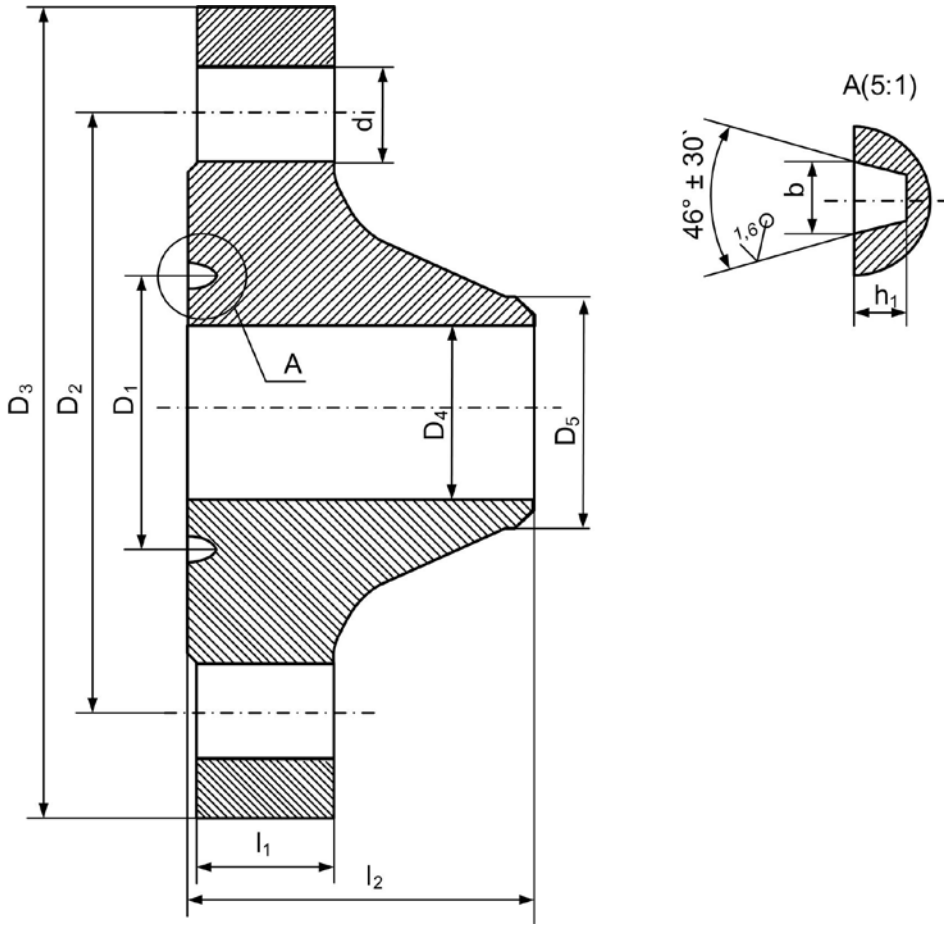


1 – разъем =24 В; 2 – предохранитель расходомера; 3 – шлейф связи с электронным модулем; 4 – клемма заземления.

Рис. А.3. Вид тыльной части ВП расходомера с гермовводами и модулем источника питания.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Фланцы для установки расходомера в трубопровод

Для монтажа расходомера используются фланцы для устьевого оборудования по ГОСТ 28919, показанные на рис.Б.1, с доработкой в виде проточки для уплотнительного кольца.

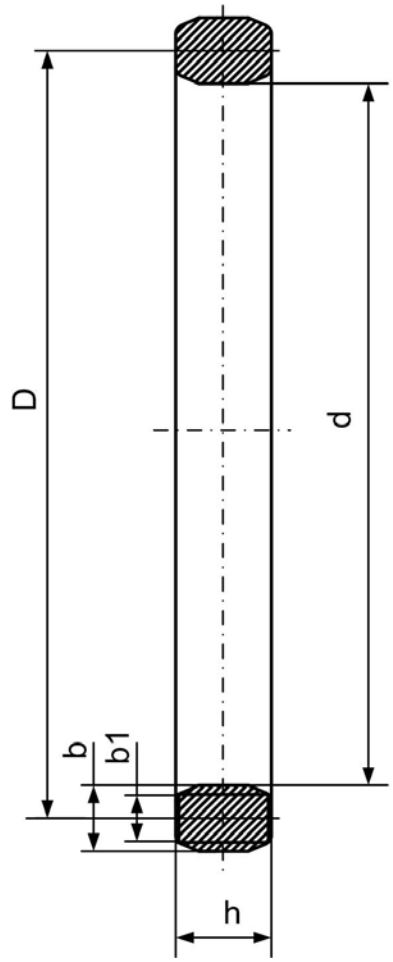


* - справочный размер

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
32/100 50/100 80/100	128±0,13	210	265	86	114	8 отв. Ø32	48	120		
100/100	180±0,13	260	315	96	114		48	140		
150/150	230±0,145	318	380	134	168	12 отв. Ø32	56	160	17±0,1	11±0,2
150/200	230±0,145	394	470	175	219	12 отв. Ø39	64	180		
200/250	282±0,16	394	482	222	273	12 отв. Ø45	90	200		

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
32/100 50/100 80/100				117	128
100/150				169	180
150/150	21	16	10,5	214	230
150/200				214	230
200/250				266	282

* - справочный размер

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

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Электрические схемы расходомера

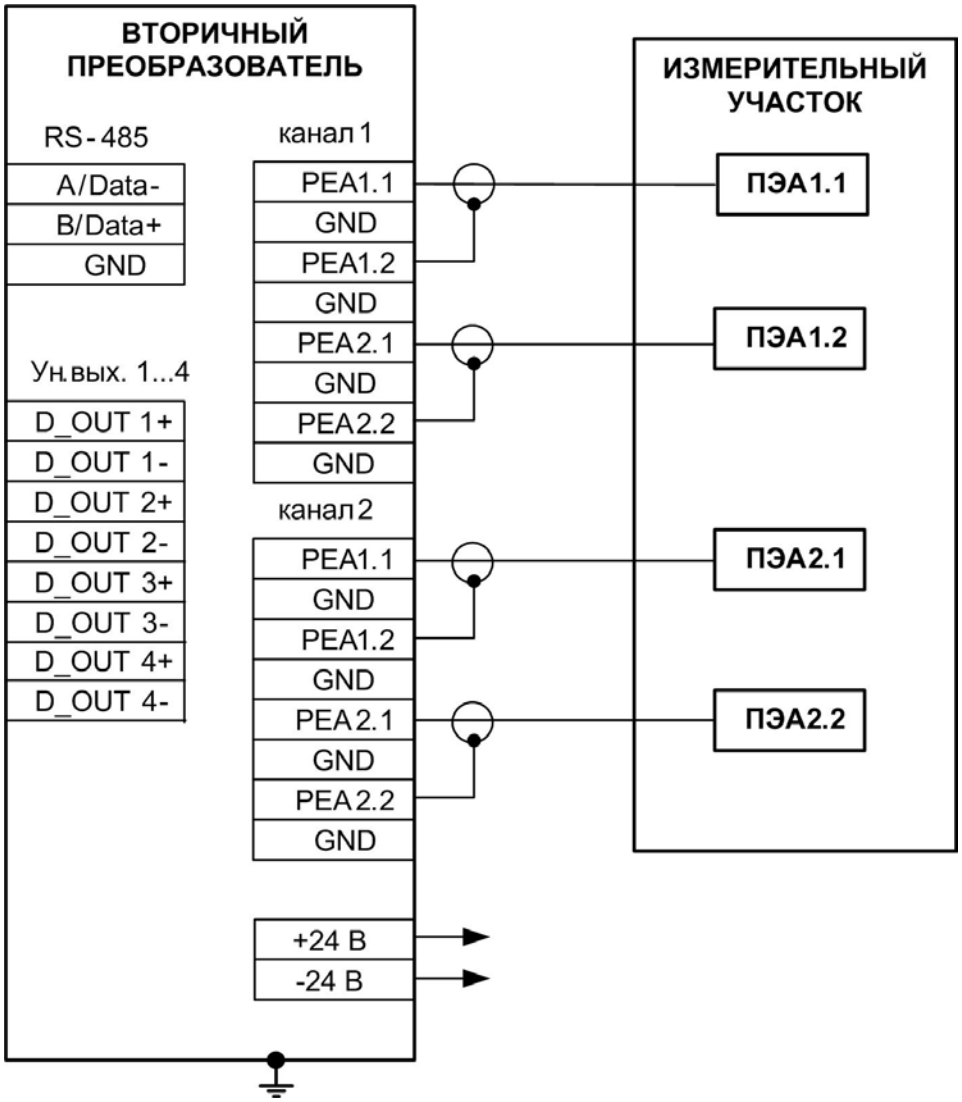


Рис. В.1. Схема соединений расходомера.

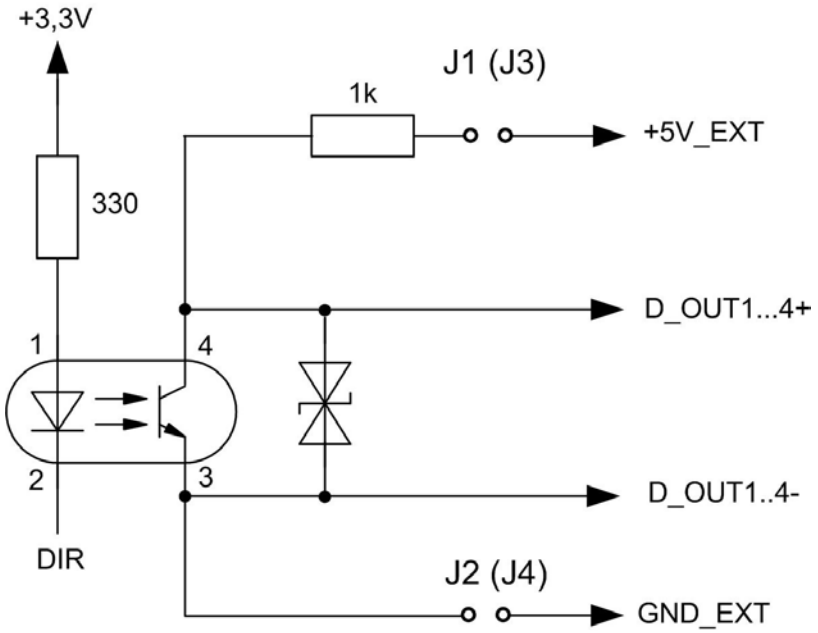


Рис. В.2. Схема оконечного каскада универсальных выходов.

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.

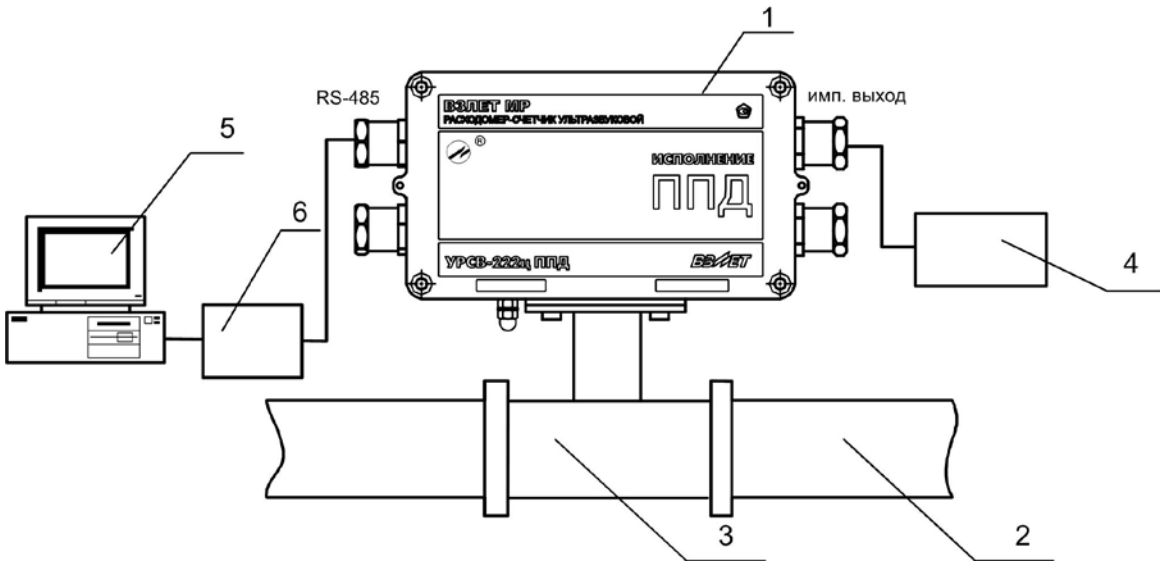
В активном режиме и заданном значении параметра **Активное сост. – Высокий** напряжение на выходе в логическом режиме и амплитуда импульсов в частотном и импульсных режимах может быть от 2,4 до 5,0 В. При отсутствии импульса и при уровне **Низкий** – напряжение на выходе не более 0,4 В. Работа выхода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

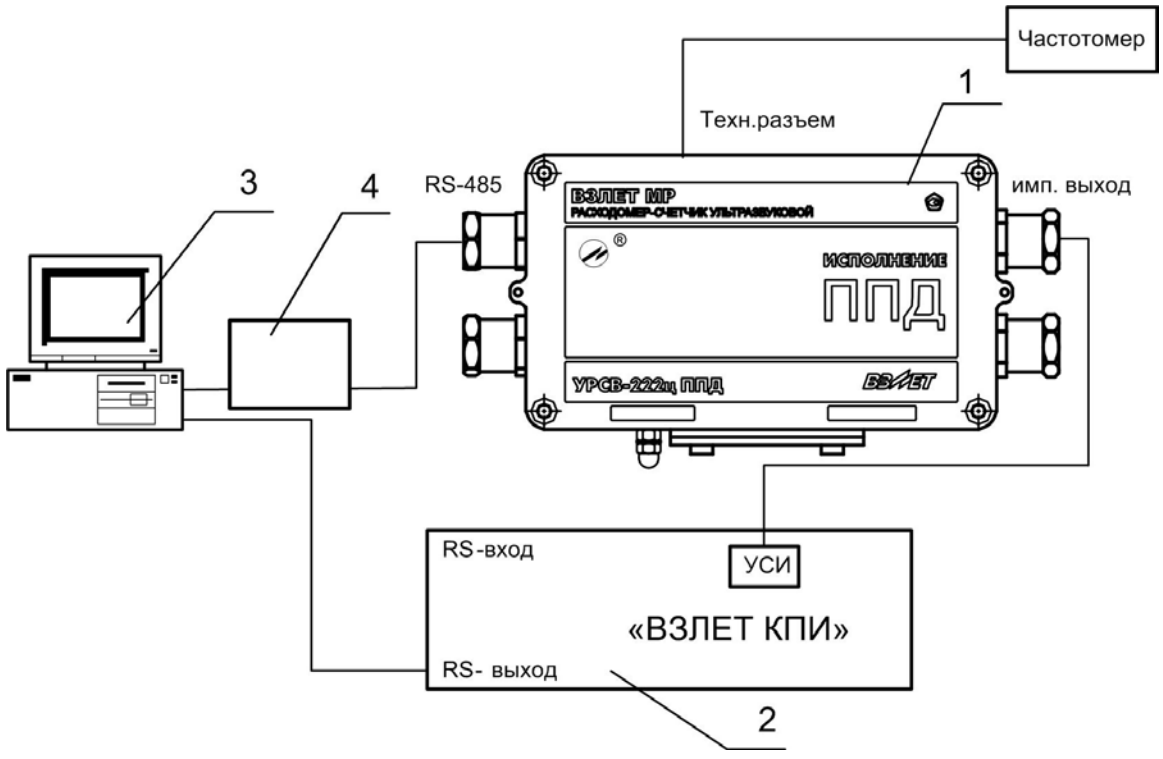
Длина линии связи для универсальных выходов – до 300 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Приложения к методике поверки



1 – поверяемый расходомер; 2 – трубопровод поверочной установки; 3 – измерительный участок; 4 – частотомер; 5 – персональный компьютер; 6 – конвертор интерфейса.

Рис. Г.1. Структурная схема поверки расходомера методом непосредственного сличения на поверочной установке.



1 – вторичный преобразователь поверяемого расходомера; 2 – комплекс поверочный «ВЗЛЕТ КПИ»; 3 – персональный компьютер; 4 – конвертор интерфейса.

Рис. Г.2. Структурная схема поверки расходомера имитационным методом с помощью комплекса поверочного «ВЗЛЕТ КПИ».

Протокол поверки расходомера

(рекомендуемая форма)

Протокол поверки расходомера

Заводской номер _____Год выпуска _____

Вид поверки _____

Таблица Г.1

Наименование операций	Пункт РЭ	Отметка о соответствии	Примечание
1. Внешний осмотр	5.7.1		
2. Опробование расходомера	5.7.2		
3. Определение метрологических характеристик расходомера	5.7.3 (5.7.4)		

Расходомер признан_____ к эксплуатации

(годен, не годен)

Дата поверки « ___ » _____20___ г.

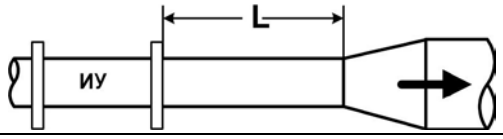
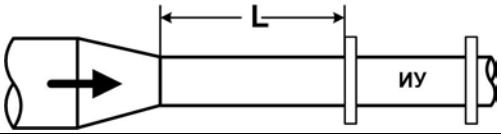
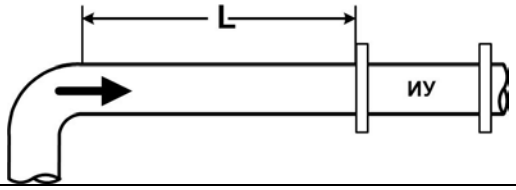
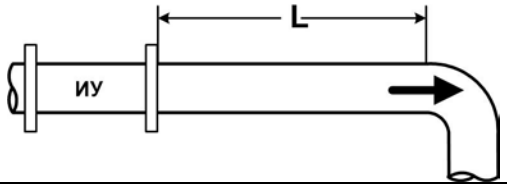
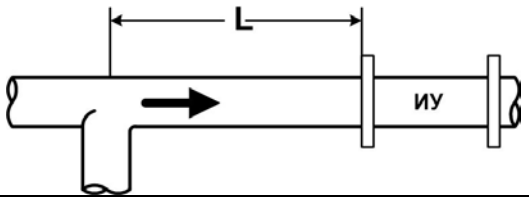
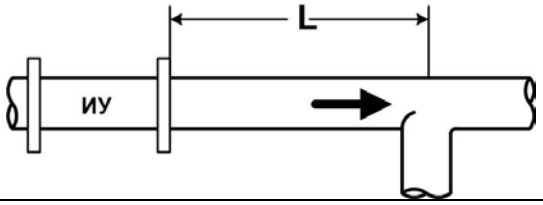
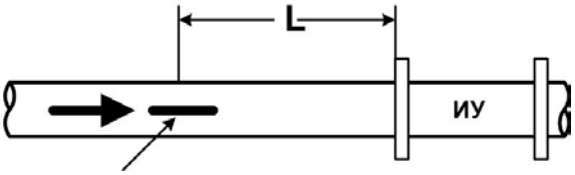
Поверитель _____/_____/

(подпись) (Ф.И.О.)

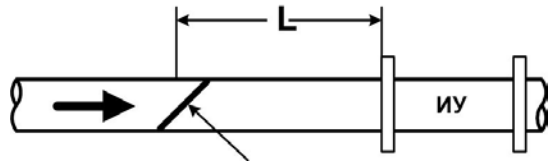
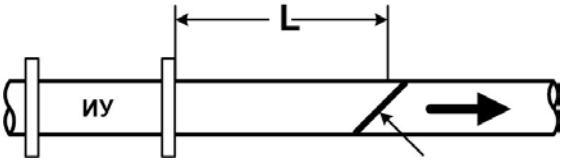
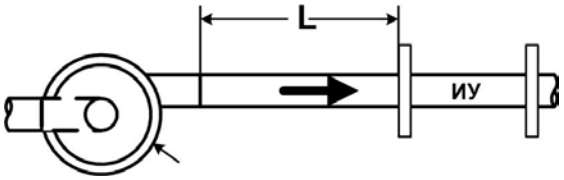
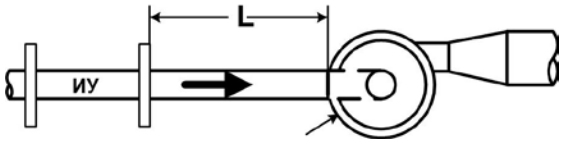
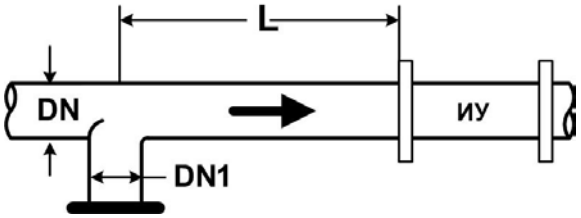
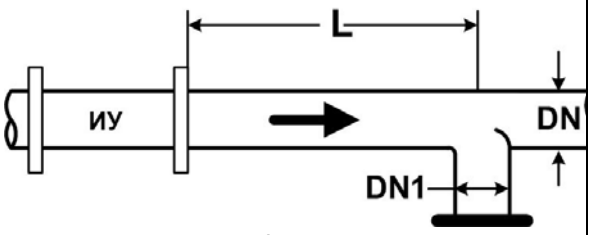
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Относительные длины прямолинейных участков

В таблице Д.1 приведены минимальные значения относительной длины прямолинейных участков трубопровода для различных видов местных гидравлических сопротивлений.

Таблица Д.1

Вид местного гидравлического сопротивления	Относительная длина прямолинейного участка, L, не менее
1	2
	3·DN
	10·DN
	10·DN
	3·DN
	10·DN
	10·DN
 Полностью открытый шаровой кран	10·DN

Продолжение таблицы Д.1

1	2
 Регулирующая задвижка	30·DN
 Регулирующая задвижка	3·DN
 Насос	30·DN
 Насос	3·DN
 DN1 / DN > 0,1	10·DN
 DN1 / DN > 0,1	3·DN

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 Е. Организация вывода измерительной информации в виде токового сигнала

1. Токовый выход расходомера обеспечивается с помощью преобразователя измерительного «ВЗЛЕТ АС» исполнения АТВ-3 (адаптер токового выхода) преобразующего импульсную последовательность в выходной ток, значение которого соответствует измеренному значению расхода.

   Преобразователь измерительный в диапазонах (0-20) мА и (4-20) мА может работать на нагрузку сопротивлением до 1 кОм, в диапазоне (0-5) мА – до 2,5 кОм. Установка диапазона работы адаптера выполняется при выпуске из производства по заказу.

   Допустимая длина кабеля связи по токовому выходу определяется сопротивлением линии связи и входным сопротивлением приемника токового сигнала. Сумма сопротивлений не должна превышать указанного сопротивления нагрузки.

2. Частотный вход адаптера гальванически развязан от остальных электрических цепей АТВ.

   Соответствие измеренного значения расхода **Q** минимальному и максимальному значениям частоты следования **F** на универсальном выходе расходомера и силы тока **I** на выходе адаптера приведено в табл. Е.1 и Е.2.

Таблица Е.1

Обозначение параметра	Значение параметра	
Q, $м^3/ч$	0	Q макс.ток.вых.*
F, Гц	0	1600
I, мА	0 или 4	5 или20

* - **Q макс.ток.вых**. – значение расхода, соответствующее максимальному значению тока на выходе адаптера.

Значение **Q макс.ток.вых.** при установке типового значения коэффициента преобразования импульсно-частотного выхода **Кр** приведено в табл.Е.2. Типовое значение **Кр** устанавливается при выпуске из производства в соответствии с табл.5 настоящего РЭ.

Таблица Е.2

DN,мм	32	50	80	100	150	200
Кр, имп/л	160	65	25	15	7	4
Qмакс. ток. вых., $м^3/ч$	36,0	92,2	230	360	922	1440

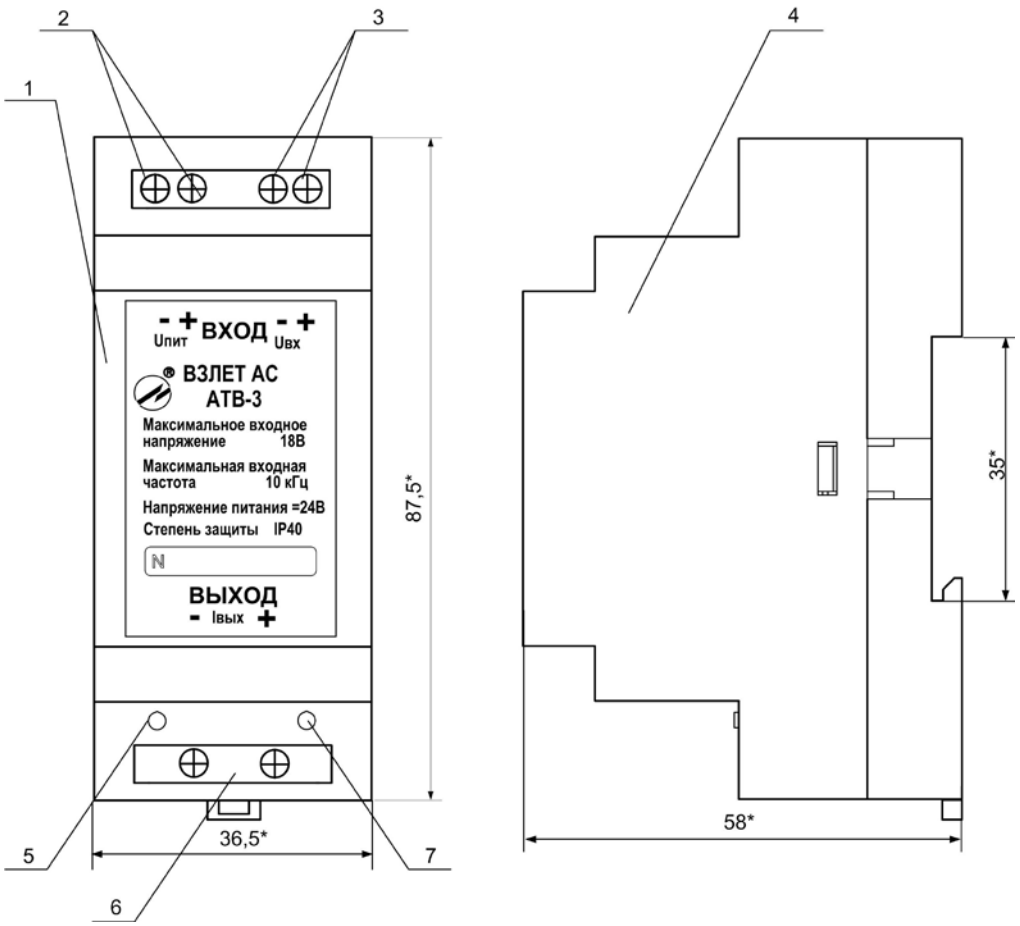
При необходимости токовый выход расходомера может быть настроен на другое значение **Q макс.ток.вых.** ($м^3/ч$) путем установки в расходомере значения **Кр**, рассчитанного по формуле:

$$Кр = \frac{5760}{Q\ макс.ток.вых.}, имп/л \qquad (Е.1)$$

3. Напряжение питания преобразователя измерительного – (24 ± 1) В постоянного тока, мощность потребления – не более 0,5 Вт. Преобразователь измерительный может питаться от источника питания расходомера или от автономного источника питания.

Вид преобразователя измерительного приведен на рис.Е.1, схема подключения преобразователя измерительного приведена на рис.Е.2.

При подключении преобразователя измерительного к универсальному выходу расходомера необходимо установить активный режим питания его выходного каскада.



1 – преобразователь измерительный; 2 – контактная колодка подключения питания =24 В; 3 – контактная колодка подключения входного частотного сигнала; 4 – кронштейн для крепления на DIN-рейку 35/7,5; 5 – зеленый светодиод индикации режима работы; 6 – контактная колодка выходного токового сигнала; 7 – красный светодиод индикации обрыва токовой петли.

Рис. Е.1. Вид преобразователя измерительного АТВ-3.

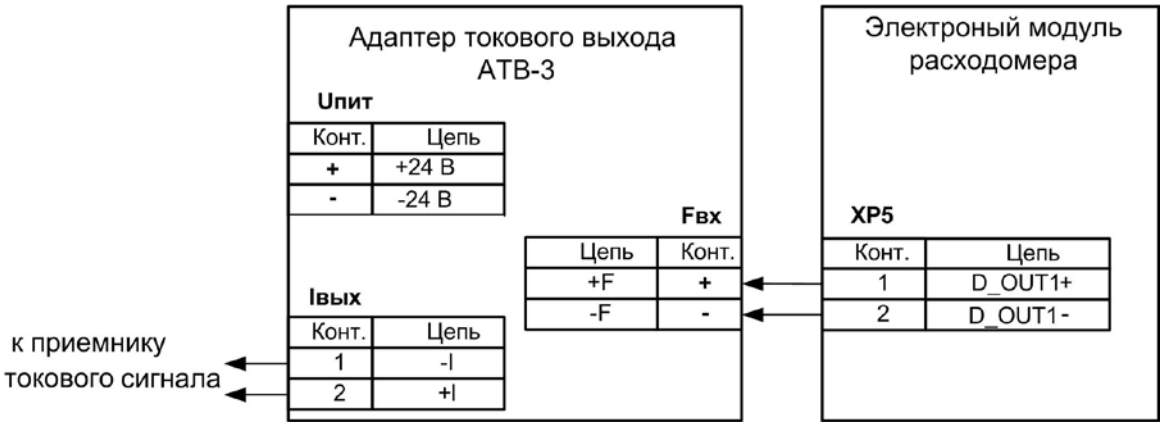
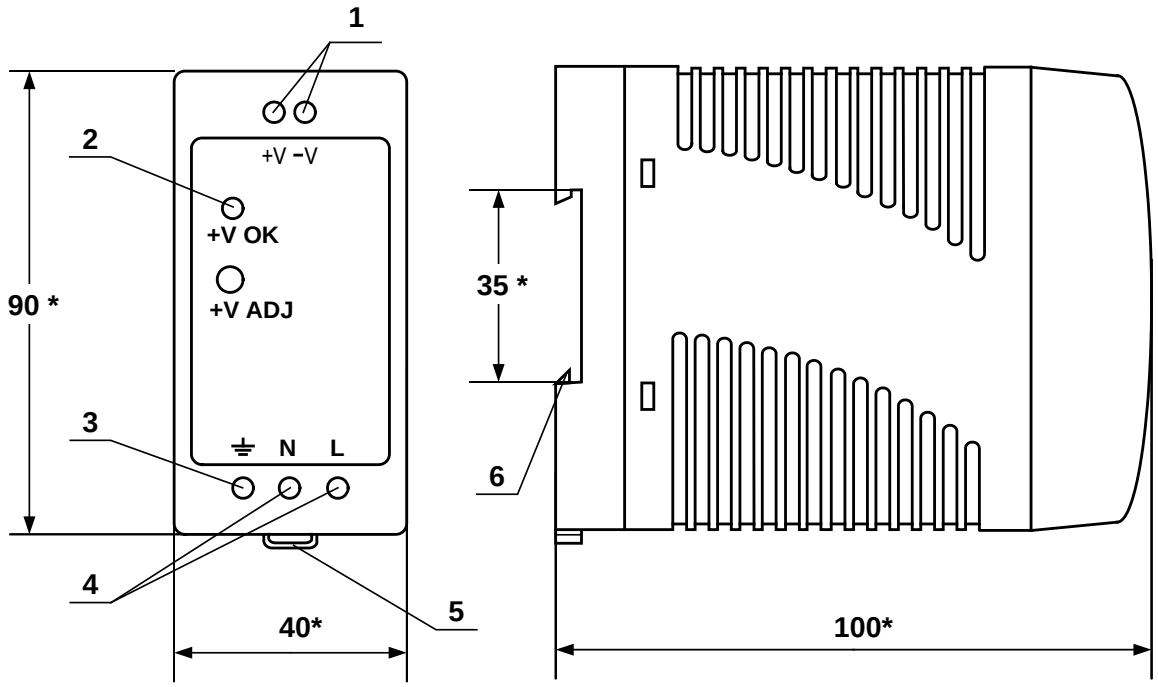


Рис. Е.2. Подключение АТВ-3 к электронному модулю расходомера.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Источник вторичного питания



а) вид спереди б) вид сбоку

* - справочный размер

1 – винты контактной колодки выходного напряжения =24 В; 2 – светодиодный индикатор включения источника вторичного питания; 3 – винт заземления; 4 – винты контактной колодки подключения напряжения питания ~220 В 50 Гц (L – линия, N – нейтраль); 5 – серьга для освобождения защелки; 6 – защелка для крепления на DIN-рейке.

Рис. Е.1. Источник вторичного питания серии ADN-3024 (=24 В 30 Вт).

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.vzljot.nt-rt.ru || эл. почта: vzl@nt-rt.ru