

**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ**

ВЗЛЕТ МР



**ИСПОЛНЕНИЕ
УРСВ-311**

**Базовая
комплектация**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
Часть I

В12.00-00.00-30 РЭ



Россия, Санкт-Петербург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	6
1.1. Назначение	6
1.2. Технические характеристики.....	7
1.3. Метрологические характеристики.....	10
1.4. Состав	11
1.5. Устройство и работа	12
1.5.1. Принцип работы.....	12
1.5.2. Устройство	13
1.5.3. Режимы работы	14
1.5.4. Регистрация результатов работы	16
1.5.5. Вывод информации	17
1.6. Конструкция расходомера	20
1.7. Маркировка и пломбирование.....	21
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	22
2.1. Эксплуатационные ограничения	22
2.2. Меры безопасности.....	23
2.3. Расчет гидравлических потерь	24
3. МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА	25
4. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	30
4.1. Настройка перед работой.....	30
4.2. Пусконаладочные работы	36
4.3. Порядок работы	36
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	37
5.1. Контроль технического состояния	37
5.2. Возможные неисправности и методы их устранения	39
6. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	40
7. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	41
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Вид составных частей расходомера.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы электрические	51
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Параметры, доступные для редактирования в приложении «Монитор УРСВ-311»	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Относительные длины прямолинейных участков	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Конструкция струевыпрямителя.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Приложения к методике поверки	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Источники вторичного питания.....	63

Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР» исполнений УРСВ-311 базовой комплектации и предназначен для ознакомления пользователя с устройством расходомера, порядком его эксплуатации и монтажа.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию прибора в расходомере возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

DN	- диаметр условного прохода;
ВП	- вторичный измерительный преобразователь;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИВП	- источник вторичного питания;
ИУ	- измерительный участок;
НС	- нештатная ситуация;
ПК	- персональный компьютер;
ПП	- первичный преобразователь расхода;
ПЭА	- преобразователь электроакустический;
УЗС	- ультразвуковой сигнал.

* * *

- *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).*
- *Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» разрешен к применению для учета теплоносителя в водяных системах теплоснабжения.*
- *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).*

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

I. Изготовитель гарантирует соответствие расходомеров-счетчиков ультразвуковых «ВЗЛЕТ МР» исполнений УРСВ-311 техническим условиям в пределах гарантийного срока **25 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) было допущено замерзание (переход в твердое фазовое состояние) контролируемой жидкости в измерительном участке изделия;
- д) отсутствует или повреждена пломба с поверительным клеймом;
- е) изделие или его составная часть подвергалось разборке или доработке;
- ж) при монтаже изделия не выполнены требования по обеспечению степени защиты IP65, изложенные в настоящем руководстве пользователя по эксплуатации.

* * *

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

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

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-311 предназначен для измерения среднего объемного расхода и объема реверсивных потоков горячей и холодной воды.

Расходомеры могут использоваться в составе информационно-измерительных систем и комплексов, в системах теплоучета, автоматизированных систем управления технологическими процессами в энергетике, коммунальном хозяйстве и т.д.

1.1.2. Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-311 базовой комплектации обеспечивает:

- измерение среднего объемного расхода жидкости в трубопроводе при любом направлении потока;
- определение объема жидкости нарастающим итогом отдельно для прямого и обратного направления потока и их алгебраической суммы с учетом направления потока;
- определение текущего значения скорости и направления потока жидкости
- вывод результатов измерения в виде частотно-импульсных и/или логических сигналов;
- вывод измерительной информации на дисплей индикатора, а также вывод измерительной, диагностической, установочной, архивной и другой информации через последовательный интерфейс RS-485 и интерфейс M-Bus;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений и установочных параметров;
- возможность программного ввода установочных параметров с учетом индивидуальных особенностей и характеристик объекта измерения;
- автоматический контроль и индикацию наличия нештатных ситуаций и отказов, а также запись в соответствующие архивы их вида и длительности;
- защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа.

1.1.3. В качестве рабочей среды в расходомерах используется вода или иная акустически прозрачная жидкость со следующими характеристиками:

- плотность рабочей среды, кг/м³ – 700-1200;
- содержание газообразных веществ, % от объема – не более 5.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные технические характеристики расходомера «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-311 базовой комплектации приведены в табл.1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра											
1. Диаметр условного прохода (типоразмер) трубопровода, DN	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
2. Наименьший измеряемый средний объемный расход, Q_{min} , м ³ /ч	0,11	0,18	0,28	0,48	0,72	1,13	1,77	2,50	4,53	7,10	10,15	
3. Наибольший измеряемый средний объемный расход, Q_{max} , м ³ /ч	14,5	22,6	35,4	60,0	90,6	141,5	221,0	318,4	566,0	885,0	1290	
4. Порог чувствительности расходомера, м ³ /ч	0,022	0,036	0,057	0,10	0,145	0,226	0,353	0,510	0,96	1,50	2,16	
5. Наибольшее давление в трубопроводе, МПа	2,5											
6. Температура рабочей жидкости, °С	от 0 до 90 от 0 до 130											
7. Напряжение питания:	см. п.1.2.7											
8. Средняя наработка на отказ, ч	75000											
9. Средний срок службы, лет - при автономном питании; - при внешнем питании	10 12											

1.2.2. Расходомер обеспечивает измерение среднего объемного расхода и объема при скорости потока от 0,04 до 5 м/с в соответствии с формулой:

$$Q = 2,83 \cdot 10^{-3} \cdot v \cdot DN^2,$$

где Q – средний объемный расход, м³/ч;

v – скорость потока, м/с;

DN – диаметр условного прохода трубопровода.

Чувствительность расходомера по скорости потока 0,008 м/с.

1.2.3. В табл.2 приведены диапазоны рабочих расходов для применения в системах коммерческого учета от Q_{min} до Q_{max} , в которых предел допускаемой относительной погрешности не превышает $\pm 2\%$, и вес импульса на универсальном выходе.

Таблица 2

DN	Q_{\min} , м ³ /ч	Q_{\max} , м ³ /ч	Вес импульса, м ³ /имп
32	0,29	14,5	0,0010
40	0,45	22,6	0,0010
50	0,7	35,4	0,0025
65	1,2	60,0	0,0025
80	1,8	90,6	0,010
100	2,83	141,5	0,010
125	4,42	221,0	0,010
150	6,37	318,4	0,025
200	11,3	566,0	0,025
250	17,7	885,0	0,025
300	25,5	1290,0	0,050

1.2.4. Расходомер обеспечивает индикацию значений измеряемых параметров с разрядностью, указанной в п.1.5.5.1. настоящего руководства.

1.2.5. Расходомер обеспечивает вывод результатов измерения с помощью:

- универсального выхода;
- интерфейса RS-485;
- интерфейса M-Bus.

1.2.6. Расходомер обеспечивает хранение результатов работы в архивах:

- часовом – 120 записей (предыдущих часов) – 5 суток;
- суточном – 45 записей (предыдущих суток);
- месячном – 48 записей (предыдущих месяцев);
- журнале режимов – до 100 записей.

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

1.2.7. Электропитание расходомера по заказу обеспечивается:

- при температуре измеряемой жидкости от 0 до 90 °С – от встроенной литиевой батареи типоразмера D с номинальным напряжением 3,6 В, либо от внешнего источника постоянного тока стабилизированным напряжением значением от 9 до 24,5 В с уровнем пульсаций не более $\pm 1,0$ % через встроенный модуль питания;
- при температуре измеряемой жидкости свыше 90 °С – только от внешнего источника постоянного тока через встроенный модуль питания.

Питание расходомера от сети ~ 220 В 50 Гц обеспечивается с помощью источника вторичного питания (ИВП), поставляемого по заказу (Приложение Ж).

Время работы расходомера с автономным питанием без замены встроенной литиевой батареи при нормальных условиях эксплуатации не менее 4-х лет. Под нормальными условиями эксплуатации подразумеваются:

- температура окружающей среды от 15 до 35 °С;
- максимальная рабочая частота частотно-импульсного выхода не более 8 Гц;
- съем архивов по интерфейсу RS-485 не чаще одного раза в месяц;
- время работы индикатора не более 3 минут в сутки.

Потребляемая мощность по цепи 24 В не более 0,9 мВт.

1.2.8. Расходомер соответствует требованиям ГОСТ Р 52931 по устойчивости:

- к климатическим воздействиям – группе В4 (диапазон температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С, относительная влажность не более 80 % при температуре до 35 °С, без конденсации влаги);
- к механическим воздействиям – группе N2;
- к атмосферному давлению – группе Р2;

Степень защиты по ГОСТ 14254 соответствует коду IP65.

1.2.9. Вид и массогабаритные характеристики расходомера приведены в Приложении А.

1.3. Метрологические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерения среднего объемного расхода, объема жидкости при любом направлении потока не превышают данных, приведенных в табл.3:

Таблица 3

Формула погрешности	Абсолютное значение
$\delta = \pm \left(0,95 + \frac{0,1}{v} \right), \%$	1,0 % при $v > 2,00$ м/с
	1,5 % при $v > 0,19$ м/с
	2,0 % при $v > 0,10$ м/с
	3,0 % при $v > 0,05$ м/с
	4,0 % при $v > 0,033$ м/с

где v – скорость потока, м/с.

1.4. Состав

Состав расходомера при поставке – в соответствии с табл.4.

Таблица 4

Наименование и условные обозначения	Кол-во	Примечание
1. Расходомер	1	Прим. 1
2. Комплект монтажный	1	Прим.2
3. Паспорт	1	
4. Руководство по эксплуатации		Прим.4

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Тип питания расходомера (автономное или внешнее) – по заказу.
2. Требуемый комплект поставки указывается в «Карте заказа».
3. По заказу возможна поставка источника вторичного питания для прибора. Вид источника приведен в Приложении Ж.
4. Эксплуатационная документация и карты заказа на данное изделие и другую продукцию, выпускаемую фирмой «ВЗЛЕТ», размещены на сайте по адресу [_____](#).
Там же размещена программа «Универсальный просмотрщик», включающая в свой состав приложение «Монитор УРСВ-311» для работы с прибором по последовательному интерфейсу RS-485.
5. Для связи прибора с внешними устройствами по интерфейсу RS-485 по заказу возможна поставка адаптера сигналов USB – RS-232/RS-485.

1.5. Устройство и работа

1.5.1. Принцип работы

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

По способу организации зондирования потока жидкости ультразвуковыми импульсами расходомер относится к расходомерам с однократным одновременным зондированием. Особенностью ультразвукового расходомера такого типа является одновременное функционирование двух синхроколец. Синхрокольца образованы приемно-передающим трактом расходомера, состоящим из электронной части тракта: вторичный преобразователь (ВП) – кабели связи с преобразователями электроакустическими (ПЭА), и акустической части тракта (ПЭА – жидкость – ПЭА).

1.5.1.2. Электрические зондирующие импульсы, генерируемые ВП, одновременно поступают на ПЭА1 и ПЭА2 (рис.1).

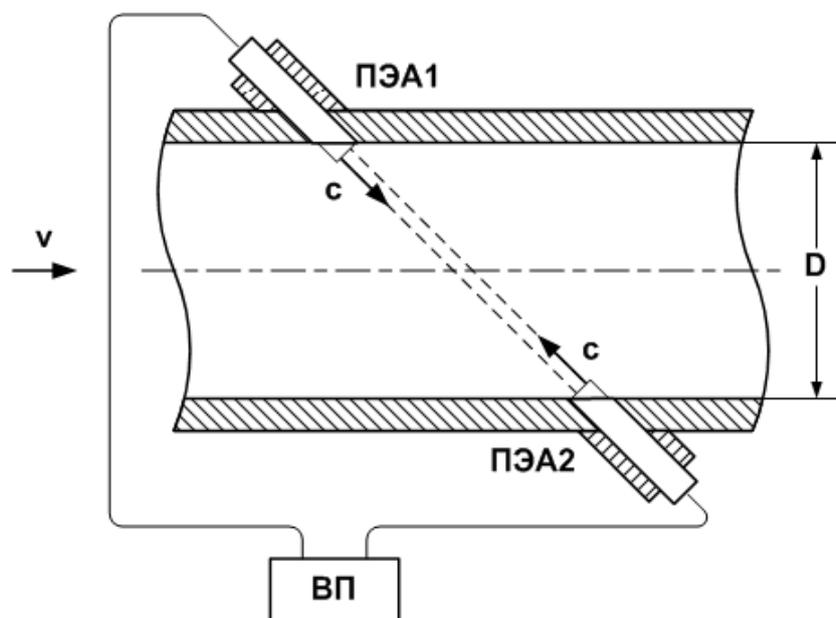


Рис.1. Схематичное изображение измерительного участка с установленными ПЭА.

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 жид-

кости dT пропорциональна скорости потока v и, следовательно, объемному расходу жидкости Q .

1.5.1.3. Текущее значение расхода Q измеряется расходомером при выполнении условия:

$$Q \geq Q_{отс},$$

где $Q_{отс}$ – значение расхода (нижняя отсечка), при котором в расходомере измеренное значение расхода приравнивается нулю, прекращается накопление объема и выдача импульсов на универсальном выходе.

Рекомендуемое значение нижней отсечки соответствует порогу чувствительности расходомера.

При выполнении условия $Q > Q_{наиб}$ (где $Q_{наиб}$ соответствует скорости потока 5 м/с) измерение расхода продолжается, но прекращается накопление и архивирование объема, а также выдача импульсов на универсальном выходе. Метрологические характеристики при этом не гарантируются.

1.5.2. Устройство

Структурная схема расходомера «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-311 базовой комплектации приведена на рис.2.

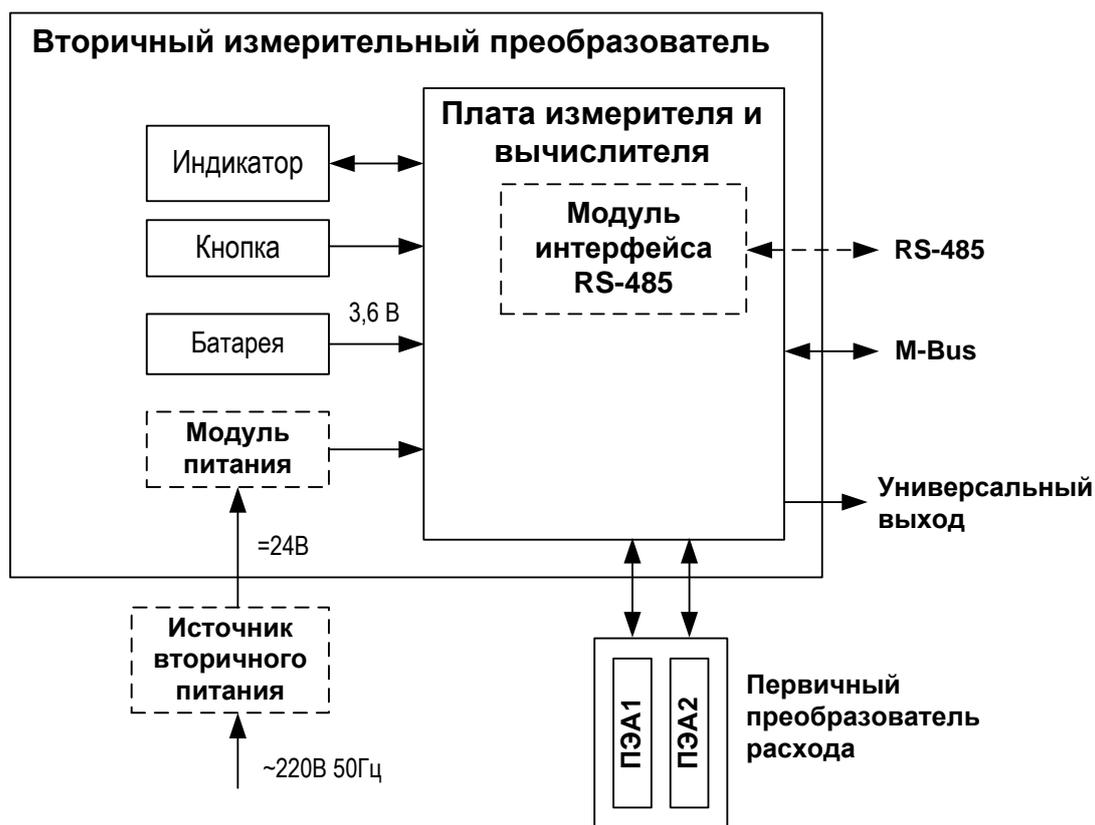


Рис.2. Структурная схема расходомера.

Расходомер УРСВ-311 состоит из первичного преобразователя расхода и вторичного измерительного преобразователя.

Первичный преобразователь (ПП) расхода представляет собой измерительный участок (отрезок трубы с приспособлениями для установки ПЭА и монтажа в трубопровод) с установленными на нем двумя ПЭА (рис.А.1 Приложения А).

ПЭА работают в двух режимах: излучения, когда входящий от вторичного преобразователя электрический импульсный сигнал преобразуется в ультразвуковые колебания, и приема, когда ультразвуковые колебания жидкости преобразуются в соответствующий электрический сигнал.

Вторичный измерительный преобразователь содержит электронную плату, выполняющую функции измерителя и вычислителя: управляющую электроакустическим зондированием, обрабатывающую измерительные сигналы, поступающие от ПЭА, а также выполняющую вторичную обработку измерительной информации и хранение результатов измерений.

Внешние связи расходомера обеспечиваются с помощью имеющегося на плате универсального выхода, модуля последовательного интерфейса RS-485 (поставляется по заказу) и интерфейса M-Bus.

Измерительная информация выводится на графический жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), имеющий встроенную подсветку, которая работает при наличии внешнего питания. ЖКИ обеспечивает вывод двух строк алфавитно-цифровой информации при 16 символах в строке. Управление выводом информации обеспечивается с помощью кнопки, расположенной на лицевой панели, рядом с ЖКИ.

Настройка расходомера осуществляется по интерфейсу RS-485 или с использованием адаптера USB-UART.

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 и возможностями по изменению установочных параметров расходомера по интерфейсу RS-485

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

Индицируемый на дисплее набор параметров не зависит от установленного режима работы.

1.5.3.2. Режим работы задается комбинацией наличия / отсутствия замыкания с помощью перемычек контактных пар J1 и J2, расположенных на модуле измерителя и вычислителя (см. рис.А.2).

Соответствие комбинаций режимам работы приведено в табл.5, где « + » – наличие замыкания контактной пары, а « - » – отсутствие замыкания.

Таблица 5

Режим работы	Контактная пара		Назначение режима
	J1	J2	
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:

1. По индикатору: текущие дату и время, значения измеряемых параметров (объемного расхода, объемов, накопленных при прямом и обратном направлении потока, а также их алгебраической суммы), строку состояния нештатных ситуаций и номер версии программного обеспечения.
2. По интерфейсам RS-485 или M-Bus:
 - а) значения измеряемых параметров: объемного расхода, объемов, накопленных при прямом и обратном направлении потока, а также их алгебраической суммы, скорости движения жидкости, текущую скорость УЗС;
 - б) содержимое архивов и журнала режимов;
 - в) конфигурационные параметры: текущие дату и время, характеристики выхода;
 - г) параметры работы:
 - характеристики обработки сигнала (медианное усреднение, арифметическое усреднение и т.д.);
 - параметры связи по интерфейсу RS-485;
 - виды нештатных ситуаций (НС).

1.5.3.4. Режим СЕРВИС – это режим подготовки расходомера к эксплуатации на объекте.

В режиме СЕРВИС дополнительно (по отношению к режиму РАБОТА) по последовательному интерфейсу RS-485 возможно:

- а) просматривать;
 - конфигурацию измерительного участка (база, осевая база, диаметр условного прохода);
 - параметры настройки на ультразвуковой сигнал;

б) изменять:

- режим работы по интерфейсу RS-485 (сетевой адрес прибора, скорость обмена от 1200 до 4800 Бод);
- режимы работы и параметры универсального выхода;
- единицы измерения расхода ($\text{м}^3/\text{ч}$; л/мин);
- показания приборных часов;
- режим перехода приборных часов на «зимнее»/«летнее» время;

в) регулировать контрастность ЖКИ, время его работы и период обновления измерительной информации;

г) запускать процедуру расчета коэффициента преобразования или веса импульса для универсального выхода;

д) очищать архивы.

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

В режиме НАСТРОЙКА дополнительно к режимам РАБОТА и СЕРВИС по последовательному интерфейсу RS-485 может производиться запись в память заводского номера прибора.

1.5.4. Регистрация результатов работы

1.5.4.1. Результаты измерений и вычислений записываются во внутренние архивы: часовой, суточный, месячный. Доступ к архивам осуществляется по интерфейсам RS-485 и M-Bus.

Часовой, суточный и месячный архивы являются циклическими и имеют одинаковую структуру.

Глубина архивов составляет:

- часового – 120 записей (предыдущих часов);
- суточного – 45 записей (предыдущих суток);
- месячного – 48 записей (предыдущих месяцев).

В каждой записи фиксируются значения следующих параметров:

- **V+** – суммарный объем при прямом направлении потока за интервал архивирования, м^3 (л);
- **V-** – суммарный объем при обратном направлении потока за интервал архивирования, м^3 (л);
- **НС** – код нештатной ситуации;
- **время НС** – суммарное время, в течение которого не происходило накопление объемов в архив;
- **время наработки** – время наработки за интервал архивирования.

1.5.4.2. Изменение режима работы прибора фиксируется в журнале режимов, который может содержать до 100 записей.

В каждой записи журнала режимов фиксируется:

- порядковый номер записи;
- наименование установленного режима работы прибора;
- дата и время установки режима.

1.5.5. Вывод информации

1.5.5.1. Жидкокристаллический индикатор

Перечень параметров, которые выводятся на семиразрядный индикатор расходомера, приведен в табл.6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование параметра	Ед. изм. (формат)	Кол-во знаков индикации	
			целая часть	дробн. часть
Время	Текущая дата	XX.XX.XX		
Дата	Текущее время	XX:XX:XX		
Q	Текущее значение объемного расхода с указанием направления потока	м³/ч; л/мин	1-3	4
V+	Объем прямого потока (нарастающим итогом)	м³; л	1-7	0-4
V-	Объем обратного потока (нарастающим итогом)	м³; л	1-7	0-4
ΣV	Суммарный объем (нарастающим итогом)	м³; л	1-7	0-4
НС	Строка состояния	-----		
ПО	Номер версии ПО	XX.XX.XX.XX		

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Значение расхода при обратном направлении потока, а также отрицательные значения суммарного объема и объема обратного потока индицируются со знаком минус.
2. Суммарный объем определяется как сумма объемов, накопленных при прямом (положительном) и обратном (отрицательном) направлениях потока, с учетом знака направления потока.
3. Переполнение счетчиков наступает, если $V > 2 \times 10^9 \text{ м}^3$. После перепополнения счетчика индикация продолжается с нулевого значения.

В режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА индикатор включен постоянно. В режиме РАБОТА индикация включается по нажатию кнопки и выключается после последнего нажатия на нее, через интервал, задаваемый в окне **Время работы инд.**, с вкладки «Сервис» программы «Монитор УРСВ-311».

Переключение индикации параметров, приведенных в табл.5, производится по кольцу с помощью последующих нажатий на кнопку.

1.5.5.2. Интерфейс RS-485

Последовательный интерфейс RS-485 позволяет считывать измерительную, архивную, установочную и диагностическую информацию, модифицировать установочные параметры. 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 персональный компьютер (ПК), при длине линии связи до 1200 м.

Скорость обмена по интерфейсу RS-485 и прочие параметры связи устанавливаются программно.

1.5.5.3. Интерфейс M-Bus

Интерфейс M-Bus соответствует стандарту EN 60870-5. Интерфейс позволяет считывать измеренные и архивные данные. Подключение интерфейса производится по двум проводам, полярность подключения не важна. Скорость обмена по интерфейсу M-Bus устанавливается программно.

ВНИМАНИЕ! Недопустимо электропитание расходомера и M-Bus модема от одного источника питания.

1.5.5.4. Универсальный выход

Расходомер имеет один гальванически не развязанный универсальный выход.

Универсальный выход может работать в частотном, импульсном и логическом режимах.

Назначения универсального выхода, режимы работы, параметры выходных сигналов, а также отключение выхода задаются программными установками. Возможные значения установок для различных режимов работы приведены в табл.В.4 Приложения В.

Схема окончного каскада выхода и описание его работы приведены в Приложении Б.

- 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 **Максимальная частота** либо коэффициента преобразования выхода **Кэф. преобразования**, а также нижнего и верхнего пороговых значений расхода **Нижний порог Q** и **Верхний порог Q**, соответствующих частоте следования 0 Гц и **Максимальная частота** соответственно. Наиболее высокое значение параметра **Максимальная частота** – 1000 Гц в режиме НАСТРОЙКА и 100 Гц в режимах РАБОТА и СЕРВИС.

Параметр **Аварийная частота** – частота следования импульсной последовательности (не более 120 Гц), которая будет формироваться на выходе в случае, если измеренное значение расхода

превышает значение $Q_{\text{наиб}}$ для данного DN расходомера. Заданное значение параметра **Аварийная частота** должно быть не меньше заданного значения параметра **Максимальная частота**. Для отключения функции формирования на выходе аварийной частоты необходимо задать значение параметра **Аварийная частота**, равное 0 Гц.

- В импульсном режиме работы на открытый выход каждую секунду выдается пачка импульсов, количество которых с учетом параметра **Вес импульса** соответствует значению объема, измеренному за предыдущую секунду. Максимально возможная частота следования импульсов в пачке (типа «меандр» со скважностью 2) – 1000 Гц в режиме НАСТРОЙКА и 100 Гц в режимах РАБОТА и СЕРВИС.
- Для правильной работы универсального выхода в расходомере предусмотрена процедура автоматического расчета параметра **Козф. преобразования** (имп/м³) в частотном режиме и параметра **Вес импульса** (м³/имп) в импульсном режиме.

Расчет параметра **Козф. преобразования** производится по заданным пользователем значениям параметров **Нижний порог Q**, **Верхний порог Q** и **Максимальная частота**, расчет параметра **Вес импульса** – по заданным значениям **Верхний порог Q** и **Период импульса** в диапазоне от 1 до 500 мс.

- В логическом режиме наличие события (или его определенному состоянию) соответствует один уровень электрического сигнала на выходе, 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 (**Активный уровень**), т.е. уровень сигнала, соответствующий наличию события. Электрические параметры уровней сигнала указаны в Приложении Б.

ВНИМАНИЕ! При работе расходомера в составе теплосчетчиков «ВЗЛЕТ ТСП-М» рекомендуется использовать импульсный режим работы универсального выхода.

При выпуске из производства устанавливаются типовые значения параметров работы универсального выхода: тип – импульсный, вес импульса – в соответствии с табл.2.

1.6. Конструкция расходомера

- 1.6.1. Первичный преобразователь расхода и вторичный измерительный преобразователь составляют единую конструкцию расходомера (см. рис.А.1).

Измерительный участок (ИУ) первичного преобразователя изготовлен из металла. На торцах ИУ имеются фланцы для стыковки с ответными фланцами трубопровода.

- 1.6.2. Вторичный преобразователь устанавливается непосредственно на измерительный участок расходомера и содержит электронную плату. Плата размещается в прозрачной передней панели корпуса.

- 1.6.3. Используемые в расходомере врезные ПЭА имеют цилиндрическую форму, в торце ПЭА находится излучающая плоскость в виде диска. Преобразователи устанавливаются в измерительный участок таким образом, что излучающая плоскость ПЭА контактирует с контролируемой жидкостью. Поставляемые в составе ПП ПЭА рассчитаны на давление до 2,5 МПа.

- 1.6.4. ПЭА и вторичный преобразователь соединяются между собой кабелями связи вида витая пара.

Ввод сигнальных кабелей, а также кабеля питания (при внешнем питании расходомера – установленном на плате ВП модуле питания и заряда) осуществляется через три кабельных гермоввода типоразмера SKINTOP.

1.7. Маркировка и пломбирование

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

Заводские номера ПЭА и измерительного участка указываются на корпусах элементов.

1.7.2. После поверки пломбируется контактная пара разрешения модификации калибровочных параметров расходомера.

1.7.3. Контактная пара разрешения модификации параметров функционирования пломбируется после ввода расходомера в эксплуатацию.

1.7.4. Для защиты от несанкционированного доступа при эксплуатации может быть опломбирован корпус 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 эксплуатационной документации.
- 2.1.2. Расходомер может устанавливаться в вертикальный, горизонтальный или наклонный трубопровод.
- 2.1.3. Точная и надежная работа расходомера обеспечивается при выполнении в месте установки ПП следующих условий:
 - давление жидкости в трубопроводе и режимы его эксплуатации исключают газообразование и/или скопление газа (воздуха);
 - внутренний объем ИУ в процессе работы должен быть весь заполнен жидкостью;
 - наличия в трубопроводе до и после расходомера прямолинейных участков соответствующей длины с DN, равным DN измерительного участка. Прямолинейные участки не должны содержать устройств или элементов конструкции, вызывающих изменение структуры потока жидкости.
- 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. Монтаж расходомера на объекте должен быть выполнен в соответствии с разделом «Монтаж расходомера» настоящего руководства.
- 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 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 допускается обслуживающий персонал, изучивший документацию на изделие.
- 2.2.2. При работе с расходомером 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;
 - температура жидкости (до 130 °С);
 - давление в трубопроводе (до 2,5 МПа);
 - другие опасные факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где эксплуатируется расходомер.
- 2.2.4. При обнаружении внешних повреждений прибора или кабелей связи 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.

2.3. Расчет гидравлических потерь

Потери давления на первичном преобразователе вычисляются по формуле Дарси-Вейсбаха:

$$\Delta P = \frac{L \cdot v^2 \cdot \lambda}{2 \cdot 9,81 \cdot D},$$

где ΔP – потери давления, м. водяного столба;

L – длина первичного преобразователя, мм;

v – скорость потока, м/с;

λ – коэффициент гидравлического трения;

D – DN первичного преобразователя, мм.

При установке данного первичного преобразователя в трубопровод дополнительных потерь давления не возникает, так как потери давления по длине прямого трубопровода постоянного поперечного сечения вычисляются по той же самой формуле.

3. МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА

3.1. Транспортировка

Транспортировка расходомера к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре.

После транспортировки расходомера к месту установки при отрицательной температуре и внесении 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.

3.2. Требования по установке расходомера

3.2.1. Для монтажа прибора на объекте необходимо наличие свободного участка на трубопроводе для установки расходомера.

В месте установки ПП должны соблюдаться следующие условия:

- давление жидкости и режимы эксплуатации трубопровода исключают газообразование и/или скопление газа (воздуха);
- внутренний объем ПП в процессе работы должен быть весь заполнен жидкостью;
- отсутствуют либо минимальны пульсации и завихрения жидкости.

ПП допускается монтировать в горизонтальный, вертикальный или наклонный трубопровод (рис.3). При этом ПП (ПЭА) не должны располагаться в самой верхней точке участка трубопровода. Наиболее подходящее место для монтажа при наличии – восходящий либо нижний участок трубопровода.

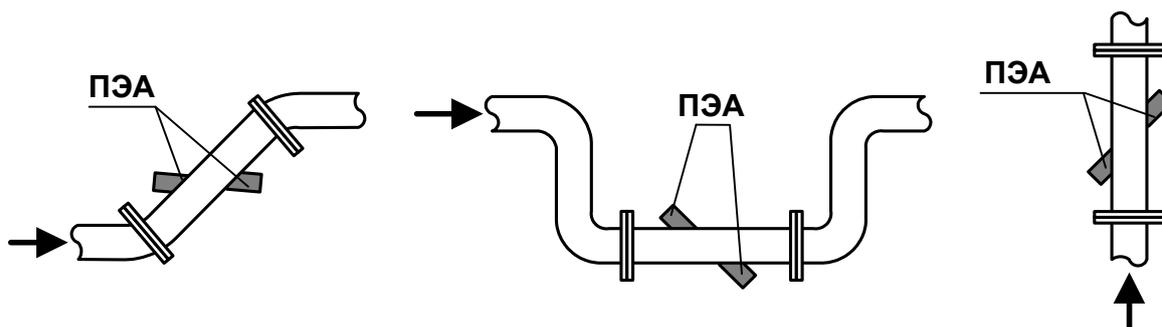


Рис.3. Рекомендуемые места установки ПП расходомера.

3.2.2. Разность внутренних диаметров трубопровода и измерительного участка ПП в местах стыковки не должна превышать $0,05 \cdot DN$.

3.2.3. При установке ПП на трубопровод, рекомендуется располагать его таким образом, чтобы продольная плоскость ПЭА (плоскость, проходящая через оба ПЭА вдоль оси трубопровода) составляла с вертикалью угол $\beta = 45^\circ - 90^\circ$ (рис.4).

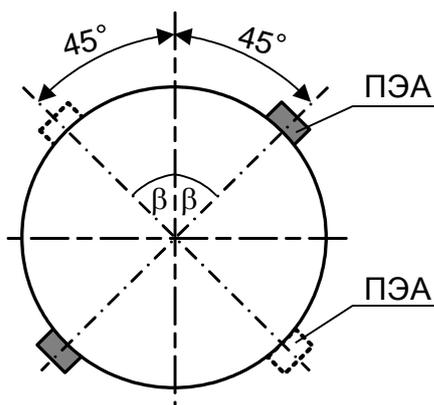


Рис.4. Рекомендуемые положения ПЭА при установке расходомера.

3.3. Требования к длине прямолинейных участков

- 3.3.1. Для нормальной работы расходомера до первого и после последнего по потоку ПЭА должны быть прямолинейные участки трубопровода соответствующей длины с DN, равным DN ПП. Минимальные значения относительной длины прямолинейных участков для различных видов гидравлического сопротивления приведены в табл.Г.1.

Длина прямолинейного участка L [мм] определяется по формуле:

$$L = N \cdot DN ,$$

где N – относительная длина, выраженная количеством DN и указанная в табл.Г.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.

Если при предполагаемом размещении расходомера 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.

- 3.3.2. Длины прямолинейных участков для гидравлического сопротивления вида «термопреобразователь сопротивления в защитной гильзе» определяются по двум последним строкам таблиц Приложения Г (для заглушенной врезки) при выполнении указанного в таблицах соотношения

$$D_T / D_B > 0,1 ,$$

где D_T – диаметр защитной гильзы термосопротивления, мм;

D_B – внутренний диаметр трубопровода, мм.

Если выполняется соотношение $D_T / D_B < 0,1$, то термопреобразователь можно не рассматривать как гидравлическое сопротивление.

- 3.3.3. Сужающее устройство вида «диафрагма» или «сопло Вентури», а также любая задвижка относятся к виду гидравлического сопротивления, обозначенного в таблицах Приложения Г как регулирующая задвижка.
- 3.3.4. При установке в трубопровод перед расходомером струевыпрямителя (Приложение Д) возможно сокращение длины прямолинейного участка на входе ПП в два раза.

3.4. Монтаж на трубопровод

- 3.4.1. Перед началом работ на трубопроводе в месте установки расходомера участки труб, которые могут отклониться от соосного положения после разрезания трубопровода, следует закрепить хомутами к неподвижным опорам.

ВНИМАНИЕ! Перед монтажом расходомера необходимо слить жидкость и перекрыть участок трубопровода, на котором будут проводиться монтажные работы.

- 3.4.2. В выбранном месте освобожденного от жидкости трубопровода вырезается участок необходимой длины, к концам труб привариваются ответные фланцы соответствующего диаметра. Сварка фланцев с трубопроводом должна осуществляться в соответствии с ГОСТ 16037-80 «Соединения сварные стальных трубопроводов». При этом должна обеспечиваться соосность и параллельность плоскостей фланцев, между которыми будет устанавливаться расходомер.
- 3.4.3. Расходомер устанавливается в трубопровод, при этом направление стрелки на ПП должно совпадать с направлением потока или прямым направлением для реверсивного потока.

Стыки между фланцами герметизируются с помощью прокладок из безасбестового паронита, фланцы стягиваются болтами.

ВНИМАНИЕ! При монтаже **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** бросать расходомер или наносить по нему удары. Это может привести к выходу из строя установленных на нем ПЭА или ВП. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** поднимать расходомер за корпус вторичного преобразователя или кабеля связи с ПЭА.

При проведении сварочных работ необходимо защитить корпус ВП и кабеля связи с ПЭА от попадания искр, а также обеспечить температуру ПП в месте установки ПЭА не более 100 °С.

3.5. Электромонтаж расходомера

- 3.5.1. Прокладка кабеля питания расходомера и кабелей внешних связей (ВП – внешние устройства) при их наличии должна быть выполнена с учетом условий эксплуатации расходомера.
- 3.5.2. Не рекомендуется избыточную часть кабелей сворачивать кольцами.
- 3.5.3. Кабели внешних связей 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 металлической или пластиковой трубе (рукаве).

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 трубах.

- 3.5.4. Перед подключением концы кабелей в соответствии с ГОСТ 23587 зачищаются от изоляции на длину 5 мм и облуживаются. Кабели пропускаются через кабельные вводы ВП и подключаются к разъемам в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Б. Расположение разъемов указано в Приложении А.

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения степени защиты расходомера IP65 при проведении монтажных работ необходимо выполнение следующих требований:

- уплотнитель на крышке корпуса ВП при установке крышки должен быть чистым и неповрежденным;
- перед установкой крышки на корпус ВП проверить, чтобы уплотнитель размещался в предназначенном для него кольцевом пазу равномерно без натяжений и выступов, а также не выпадал при переворачивании крышки. Допускается для фиксации уплотнителя использовать силиконовый герметик;
- крышка ВП после установки должна быть надежно затянута винтами;
- в качестве кабелей питания и связи необходимо использовать кабели круглого сечения типа МКВЭВ или КММ с наружным диаметром от 2,5 до 6,5 мм; в один кабельный ввод заводится только один кабель;
- уплотняющие гайки кабельных вводов должны быть надежно затянуты;
- в незадействованные кабельные вводы должны быть установлены заглушки.

Для исключения возможности попадания капяющей воды или конденсата внутрь ВП через кабельные вводы необходимо подключить кабели с образованием ниспадающей U-образной петли в вертикальной плоскости (рис.5):

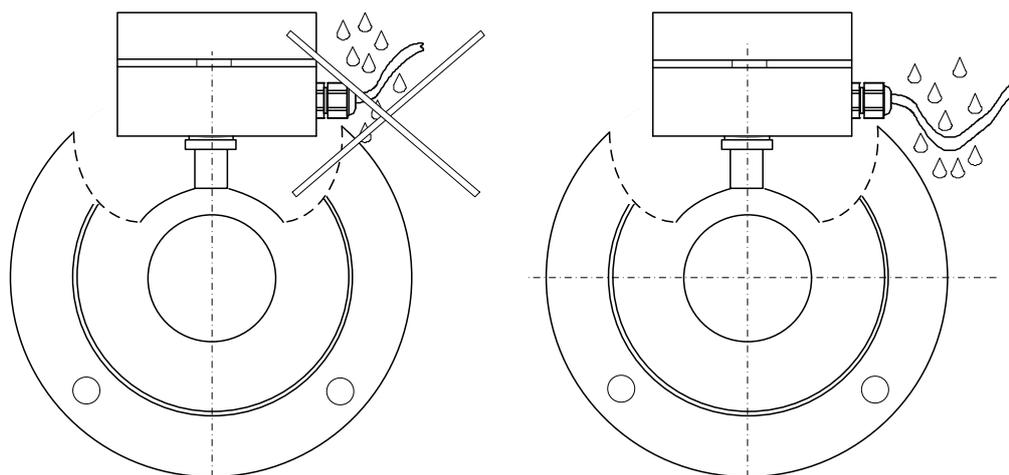


Рис.5. Подключение кабелей с образованием U-образной петли в вертикальной плоскости

ВНИМАНИЕ! Изготовитель **НЕ НЕСЕТ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ** при невыполнении требований по обеспечению степени защиты IP65 и при обнаружении протечек через кабельные вводы.

3.6. Монтаж источника вторичного питания (ИВП)

3.6.1. Для крепления на объекте на задней стенке корпуса ИВП (при его наличии) расположены кронштейны для установки на DIN-рейке.

3.6.2. Выбор места размещения ИВП определяется следующими условиями:

- длиной входных и выходных кабелей;
- категорически не допускается наличие капающего на ИВП конденсата либо жидкости с проходящих трубопроводов;
- не допускается размещение ИВП в помещении, где температура окружающего воздуха может выходить за пределы 5-50 °С, а относительная влажность превышать 80% при температуре до 35 °С;
- не допускается размещать ИВП вблизи источников тепла, например, горячих трубопроводов;
- необходимостью обеспечения свободного доступа к ИВП.

3.7. Демонтаж расходомера

При демонтаже расходомера необходимо:

- отключить внешнее питание расходомера (при его наличии) в следующей последовательности: отключить электропитание от ИВП, а затем отключить кабель питания от расходомера;
- перекрыть подачу жидкости в трубопровод, где установлен расходомер, убедиться в полном отсутствии давления в трубопроводе и слить жидкость;
- отсоединить подходящие к ВП кабели;
- демонтировать расходомер.

4. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.1. Настройка перед работой

4.1.1. Настройка расходомера и считывание данных в режимах РАБОТА и СЕРВИС возможна по последовательному интерфейсу с помощью сервисного приложения «Монитор УРСВ-311», входящего в состав программы «Универсальный просмотрщик». Установочный файл программы можно загрузить с сайта www.vzljot.ru или с компакт-диска (при наличии) из комплекта поставки.

Программа «Универсальный просмотрщик» работоспособна под управлением операционных систем Windows 98 (Me, 2000, XP, Vista, 7). Для установки программы на ПК необходимо запустить установочный файл и следовать указаниям, появляющимся на экране монитора.

4.1.2. Перед началом работы следует соединить кабелем RS-выход расходомера и последовательный порт компьютера (через адаптер сигналов RS-232/RS-485) либо USB-порт компьютера (через адаптер сигналов USB-RS-232/RS-485).

Перевести расходомер в режим СЕРВИС, установив переключку на соответствующую контактную пару. На компьютере запустить файл **УРСВ-311 Вер. 78.00.20.XX.vpr** (папка ... \ Program Files \ Vzljot \ UBViewerProjects \ Projects \). На экране монитора появится строка меню «Универсального просмотрщика» и окно приложения «Монитор УРСВ-311» (рис.6).

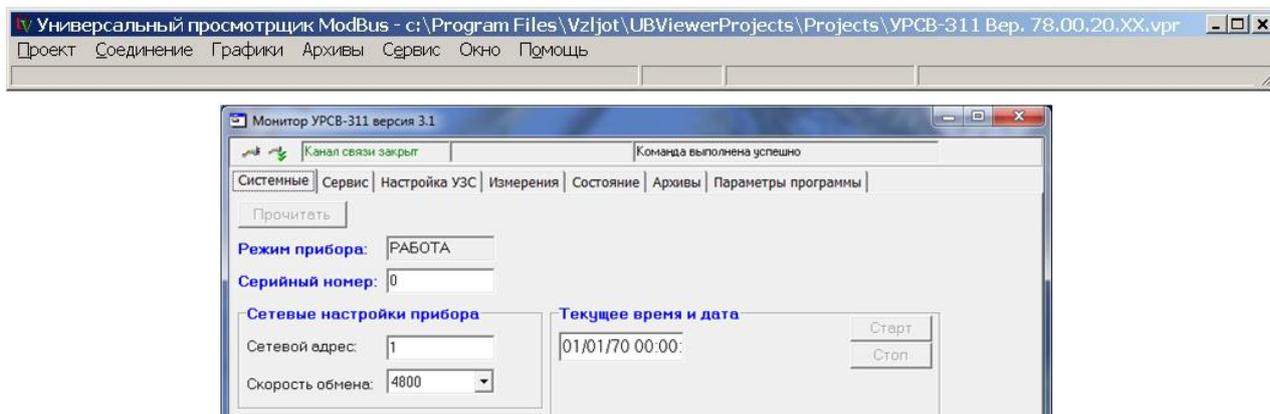


Рис.6. Вид меню «Универсального просмотрщика» и окна приложения «Монитор УРСВ-311».

Оконный интерфейс приложения «Монитор УРСВ-311» состоит из семи вкладок, разделенных по функциональному признаку. Содержание вкладок зависит от режима работы прибора. Режим работы считывается автоматически при установлении связи ПК с расходомером.

Для настройки параметров соединения необходимо перейти на вкладку «Параметры программы» и нажать кнопку «Настройка соединения». Либо нажать кнопку  (Редактирование свойств со-

единения с прибором) в левом верхнем углу окна приложения (рис.6). В появившемся окне «Менеджер настроек» (рис.7) установить:

- тип интерфейса для соединения («Выбор транспорта: RS-485»);
- номер COM-порта ПК, к которому подключен адаптер сигналов;
- скорость обмена данными (4800 бит/с).

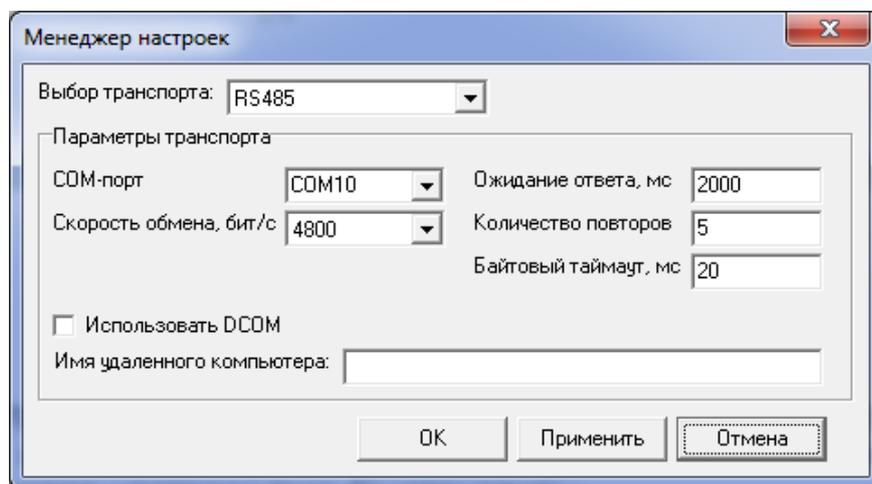


Рис.7. Окно «Менеджер настроек» приложения «Монитор УРСВ-311».

Для установления связи с расходомером необходимо нажать кнопку  (Открыть канал связи) в левом верхнем углу окна приложения (рис.6). При удачном завершении операции в строке, расположенной правее кнопки , должны появиться сообщения: «Канал связи открыт» и «Команда выполнена успешно». При этом кнопка  изменит вид на  (Закреть канал связи). А в окне приложения будет отображаться вкладка «Системные» (рис.8).

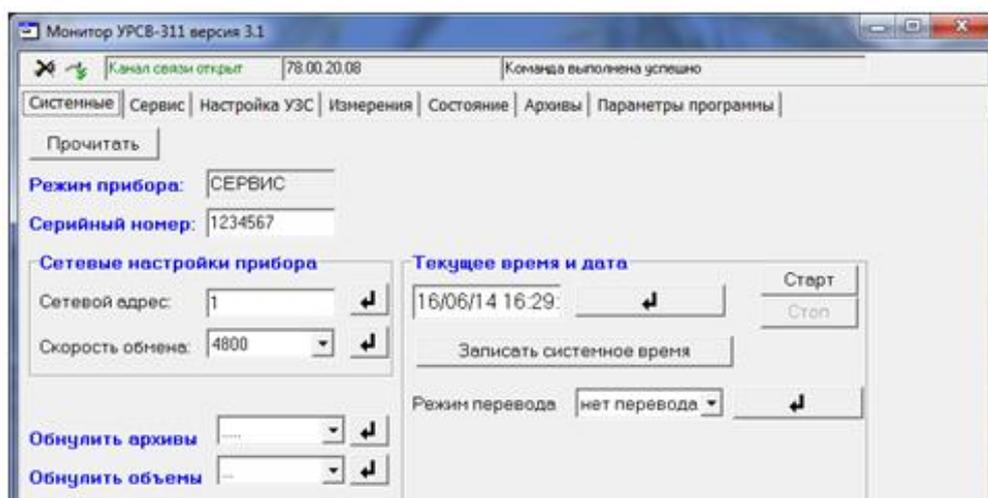


Рис.8. Вид вкладки «Системные» после установления связи ПК с расходомером.

На вкладке «Системные» возможна коррекция приборного времени, настройка параметров связи по интерфейсу, обнуление архивов и объемов, а также установка режима перехода на «зимнее»/«летнее» время.

- 4.1.3. На вкладке «Сервис» (рис.9) возможна настройка параметров обработки УЗС, установка значения контрастности и времени работы ЖКИ, выбор размерности измеряемого расхода.

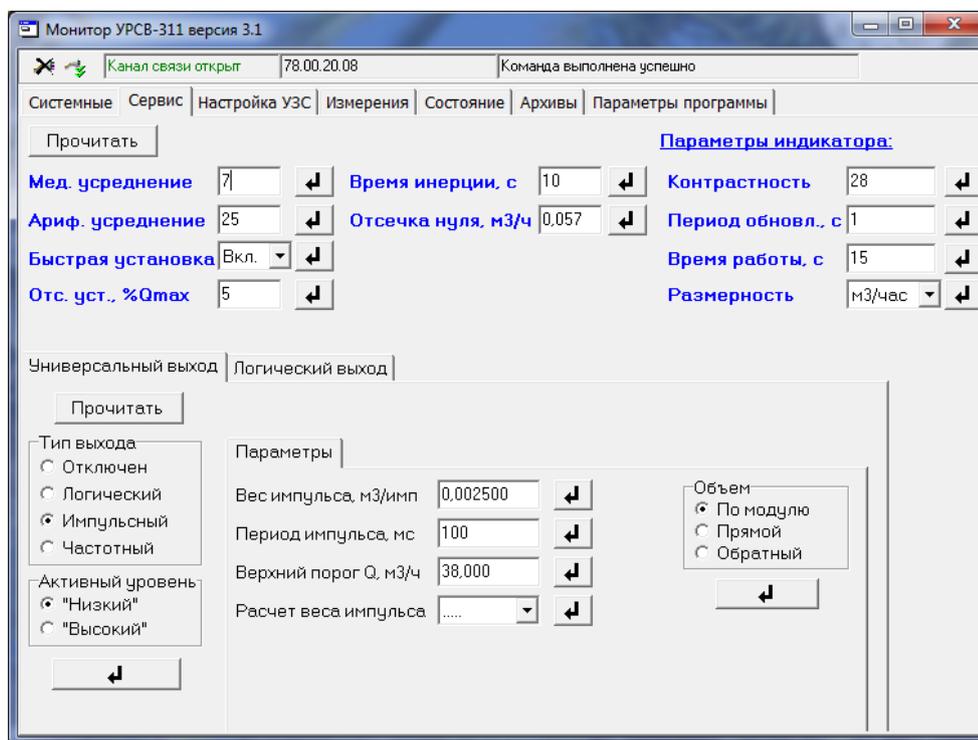
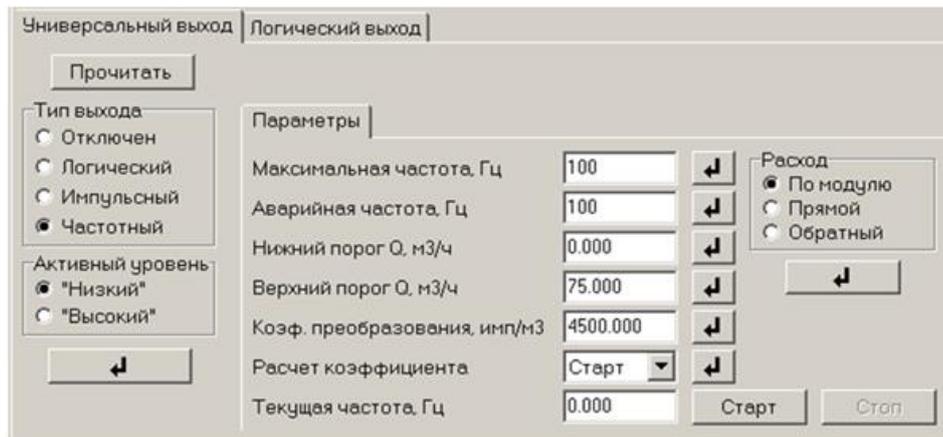


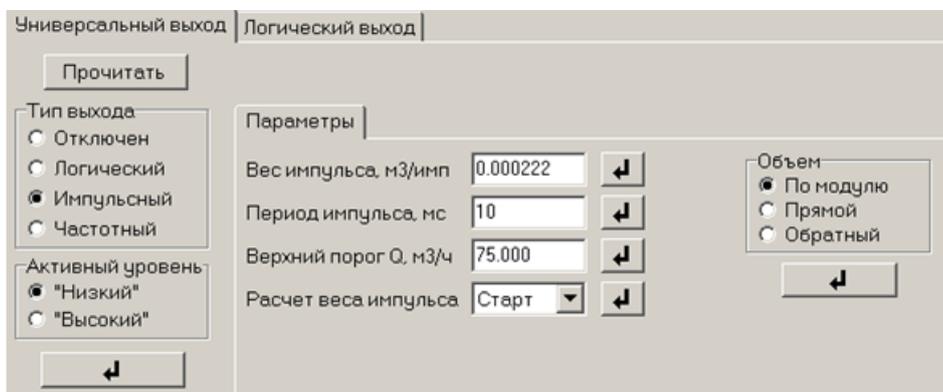
Рис.9. Вид вкладки «Сервис» приложения «Монитор УРСВ-311».

Для изменения текущего значения параметра необходимо в соответствующем поле набрать с клавиатуры числовое или установить из выпадающего списка символьное значение и нажать кнопку .

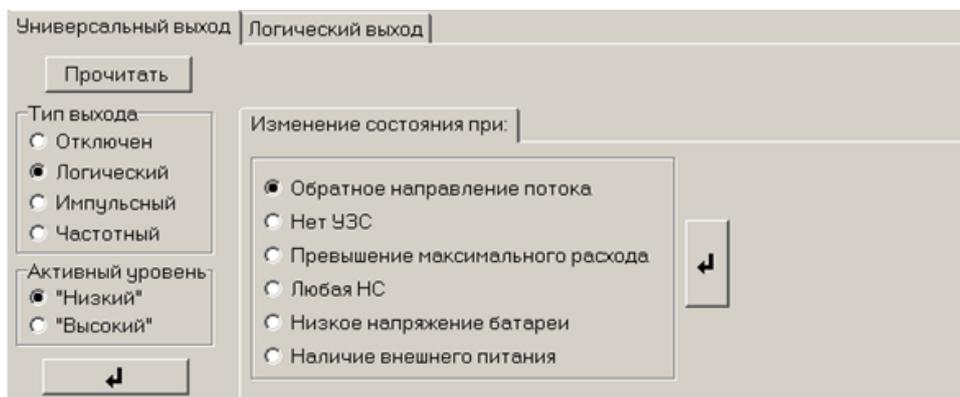
Для перехода к настроечным параметрам работы универсального выхода необходимо на дополнительной вкладке «Универсальный выход» установить флажок  в строке, содержащей наименование режима работы выхода (рис.10).



а) частотный режим



б) импульсный режим



в) логический режим

Рис.10. Настроечные параметры для разных режимов работы универсального выхода.

4.1.4. На вкладке «Измерения» (рис.11) после нажатия на кнопку «Старт» возможен просмотр текущих значений измеряемых параметров.

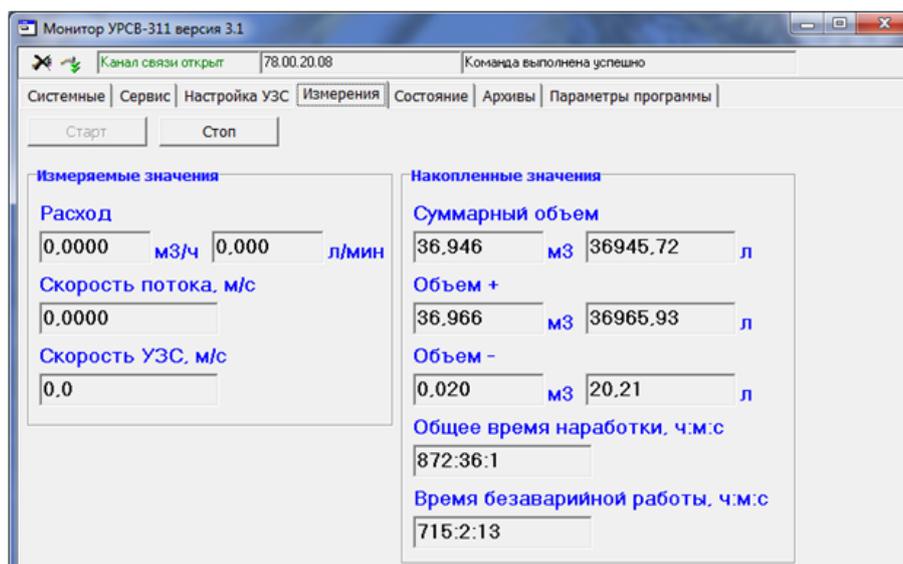


Рис.11. Вид вкладки «Измерения» приложения «Монитор УРСВ-311».

4.1.5. Текущее состояние расходомера (наличие / отсутствие нештатных ситуаций) индицируется на вкладке «Состояние» после нажатия на кнопку «Старт» (рис.12).

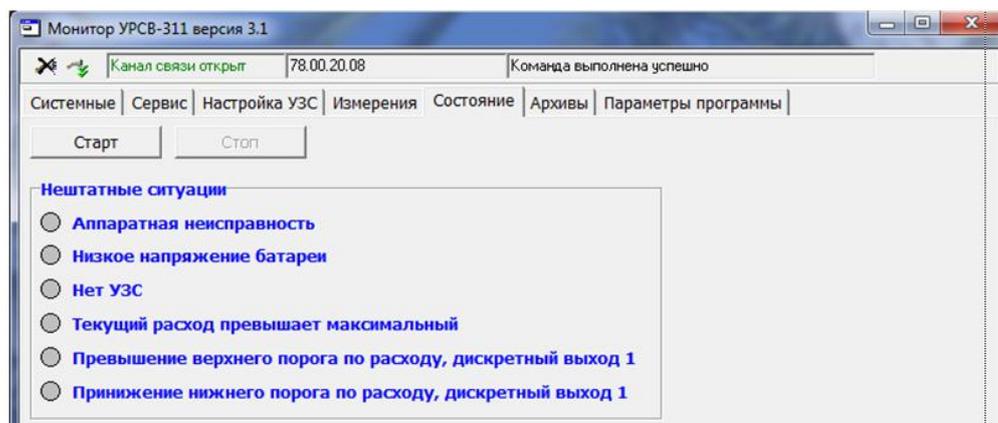


Рис.12. Вид вкладки «Состояние» приложения «Монитор УРСВ-311».

4.1.6. Для считывания архивных данных необходимо перейти на вкладку «Архивы» (рис.13), выбрать вид архива (часовой, суточный или месячный), установить требуемый интервал в полях «Дата» и «Время» и нажать кнопку «Прочитать».

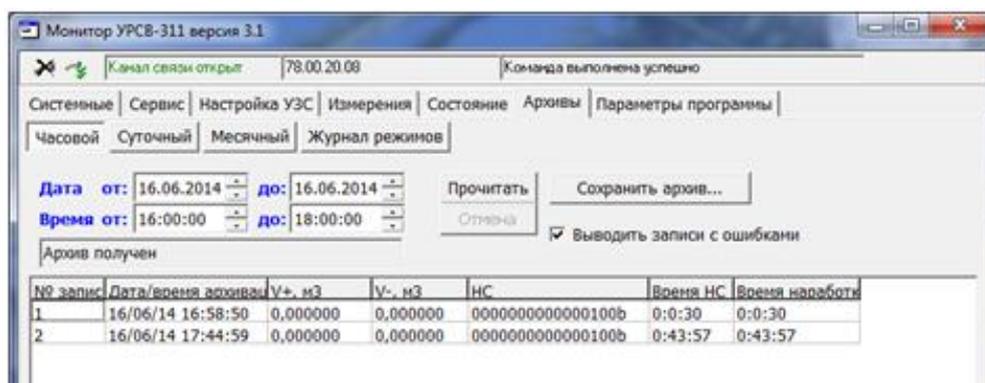


Рис.13. Вид вкладки «Архивы» приложения «Монитор УРСВ-311».

Архивные данные будут представлены в виде таблицы, каждая строка которой есть отдельная архивная запись. Также архивные данные могут быть сохранены в файл на жестком диске ПК после нажатия кнопки «Сохранить архив».

- 4.1.7. На вкладке «Параметры программы» (рис.14) выполняется настройка параметров связи расходомера, подключаемого к сети приборов по интерфейсу RS-485.

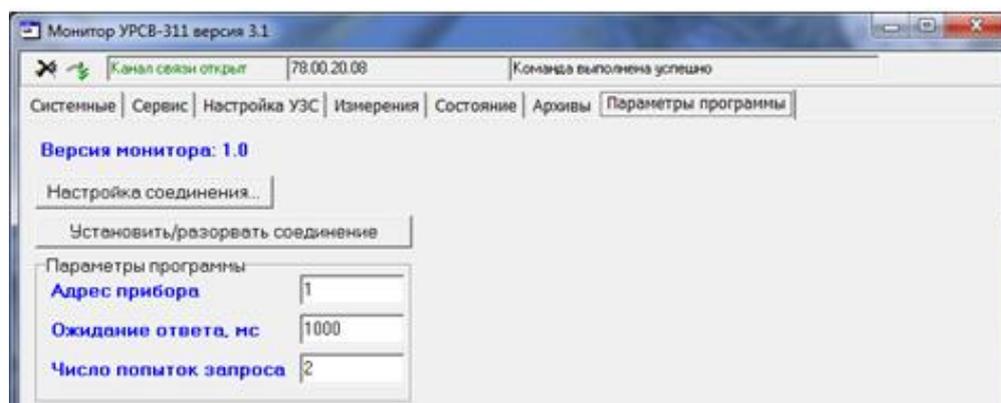


Рис.14. Вид вкладки «Параметры программы» приложения «Монитор УРСВ-311».

- 4.1.9. Параметры, индицируемые на вкладке «Настройка УЗС», не доступны для редактирования в режимах СЕРВИС и РАБОТА.
- 4.1.8. После завершения настройки расходомера необходимо:

- закрыть канал связи прибора с ПК, нажав на кнопку  в левом верхнем углу окна приложения «Монитор УРСВ-311» (рис.14);
- закрыть окно приложения «Монитор УРСВ-311» и строку меню универсального просмотрщика;
- отсоединить кабель связи от расходомера;
- перевести прибор в режим РАБОТА: снять перемычку с контактной пары разрешения модификации сервисных параметров. Контактную пару опломбировать. При необходимости может также опломбироваться корпус ВП.

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 батарея расходомера или 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 полного прекращения динамических гидравлических процессов в трубопроводе, связанных с регулированием потока жидкости (работы на трубопроводе со сливом жидкости, перекрытие потока жидкости и т.п.).
- 4.2.4. При вводе расходомера 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 универсального выхода расходомера.

После проведения пусконаладочных работ для защиты от несанкционированного доступа в процессе эксплуатации может быть опломбирован корпус ВП.

ВНИМАНИЕ! Изготовитель не несет гарантийных обязательств в отношении расходомера, у которого к моменту ввода в эксплуатацию истекло 6 месяцев с даты продажи.

4.3. Порядок работы

Введенный в эксплуатацию расходомер работает непрерывно в автоматическом режиме. Считывание текущих значений измеряемых параметров может осуществляться либо с ЖКИ расходомера, либо по интерфейсам RS-485 или M-Bus.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Контроль технического состояния

5.1.1. 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 составных частей расходомера;
- надежности электрических и механических соединений.

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

В процессе эксплуатации расходомера не реже одного раза в год необходимо проводить профилактический осмотр внутреннего канала ПП на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого рыжеватого налета, который при проведении профилактики должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При наличии загрязнений и отложений другого вида или их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности ПП и отправить прибор на внеочередную поверку.

Очистку отложений в этом случае рекомендуется проводить сразу же после извлечения расходомера из трубопровода с помощью воды, чистой ветоши и неабразивных моющих средств.

Наличие загрязнений на поверхности, контактирующей с жидкостью, свидетельствует о неудовлетворительном состоянии трубопровода.

5.1.2. Несоблюдение условий эксплуатации расходомера, указанных в п.п.1.2.8 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 кабеля питания, связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

5.1.3. Наличие напряжения питания расходомера определяется по наличию индикации, а работоспособность прибора – по содержанию индикации на дисплее расходомера. Возможные неисправности, индицируемые расходомером, указаны в п.4.2.

В расходомере также в слове состояния осуществляется индикация наличия нештатных ситуаций. Под нештатной ситуацией понимается событие, при котором обнаруживается несоответствие измеряемых параметров метрологическим возможностям расхо-

домера или при котором измерения становятся невозможными вследствие нарушения условий измерения.

- 5.1.4. Расходомер по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях либо на предприятии-изготовителе.
- 5.1.5. Отправка прибора для проведения поверки либо ремонта должна производиться с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

При отправке прибора в поверку или в ремонт необходимо очистить внутренний канал ПП от отложений, осадков, накипи, а также от остатков рабочей жидкости.

5.2. Возможные неисправности и методы их устранения

5.2.1. Перечень неисправностей и нестандартных ситуаций, диагностируемых прибором и индицируемых на дисплее в виде символа «X» в строке «НС = - - - - -», приведен в табл.7. Отсчет порядкового номера знакоместа производится справа налево.

Таблица 7

Порядковый номер знакоместа	Содержание неисправности, нестандартной ситуации
1	Аппаратная неисправность
2	Резерв
3	Нет УЗС
4	Текущий расход больше максимального
5	Текущий расход выше установленного верхнего порога
6	Текущий расход ниже установленного нижнего порога

5.2.2. Аналогичную информацию можно считать по интерфейсу во вкладке «Состояние» программы «Монитор УРСВ-311» (см. п. 4.1.5).

5.2.3. При появлении индикации символа «X» на знакоместе 1 прибор необходимо отправить в ремонт.

5.2.4. В случае индикации символа «X» на других знакоместах и/или отсутствия импульсов на универсальном выходе следует проверить:

- наличие и соответствие норме напряжения питания расходомера или источника вторичного питания =24 В.
- надежность подсоединения цепей питания;
- наличие жидкости и ее движения в трубопроводе;
- отсутствие скопления газа в месте установки расходомера;
- корректность значений коэффициента преобразования и отсечек по расходу; при необходимости изменить их значения.

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

5.2.5. Нестандартные ситуации за прошедшее время фиксируются в архиве прибора и их можно просматривать по последовательному интерфейсу во вкладке «Архивы», выбрав вид архива и временной интервал. Назначение с 1-ой по 6-ую позиций (справа налево) 16-позиционного кода в столбце НС архива соответствует указанному в табл.7. Наличие неисправности указывается цифрой «1», отсутствие – цифрой «0».

6. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

- 6.1. Расходомер упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170. Туда же помещается и документация пользователя.
- 6.2. Хранение расходомера должно осуществляться в упаковке изготовителя в сухом отапливаемом помещении 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.

- 6.3. 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 25 до 55 °С;
 - влажность не превышает 95 % при температуре до 35 °С;
 - вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм или ускорением до 49 м/с²;
 - удары со значением пикового ускорения до 98 м/с²;
 - уложенные в транспорте изделия закреплены во избежание падения и соударений.

7. 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 ВНИИР.

Межповерочный интервал – 4 года.

7.1. Операции проверки

7.1.1. 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	7.7.1	+	+
2. Опробование расходомера	7.7.2	+	+
3. Определение погрешности расходомера при поверке методом непосредственного сличения	7.7.3	+	+

7.1.2. По согласованию с ЦСМ поверка может проводиться по сокращенной программе. При этом погрешность измерения отдельных параметров может не определяться, о чем делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке или паспорте расходомера.

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

7.2. Средства поверки

7.2.1. 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;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 ДЛИ2.721.006 ТУ;
- секундомер;
- манометр, кл 0,4;
- термометр ГОСТ 13646.

2) вспомогательные устройства:

- IBM-совместимый персональный компьютер.

7.2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.7.2.1. При отсутствии оборудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с представителем ЦСМ, выполняющим поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

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

7.3. Требования к квалификации поверителей

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

7.4. Требования безопасности

7.4.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

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

7.5. 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 расходомера при соблюдении требований к условиям эксплуатации поверочного оборудования.

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

7.6. Подготовка к проведению поверки

- 7.6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:
- проверка наличия поверочного оборудования и вспомогательных устройств (приспособлений), перечисленных в п.7.2;
 - проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений;
 - проверка соблюдения условий п.7.5;
 - проверка наличия на расходомере этикетки с товарным 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 документацией.
- 7.6.2. Перед проведением опробования и поверки собирается схема в соответствии с рис.Е.1.

7.7. Проведение поверки

7.7.1. 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 и снятию отсчетов по индикатору.

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

7.7.2. Опробование расходомера

Опробование выполняется с целью установления работоспособности расходомера. Опробование допускается проводить без присутствия поверителя.

Опробование расходомера производится методом пропуска жидкости на поверочной установке.

Изменяя расход, проверить наличие индикации измеряемых и контролируемых параметров на индикаторе расходомера, наличие коммуникационной связи по RS-выходу с персональным компьютером, наличие сигналов на информационных выходах.

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

7.7.3. Определение относительной погрешности расходомера

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

$Q_{\text{наиб}}$ определяется по формуле:

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

где $v = 5,0$ м/с;

DN – диаметр условного прохода ПП.

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

7.7.3.1. 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 $Q_{vo \text{ ср}}$ определяется по формуле:

$$Q_{vo \text{ ср}} = \frac{V_o}{T_{и}}, \quad (7.1)$$

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

V_o – действительное значение объема, м^3 ;

$T_{и}$ – время измерения, ч.

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

$$Q_{vo \text{ ср}} = \frac{\sum_{j=1}^n Q_{voj}}{n}, \quad (7.2)$$

$$V_o = Q_{vo \text{ ср}} \times T_{и}, \quad (7.3)$$

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

V_o – действительное значение объема, м^3 ;

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

$n \geq 11$ – количество отсчетов за интервал времени $T_{и}$.

7.7.3.3. 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:

$$V_0 = \frac{m_0}{\rho}, \quad (7.4)$$

где V_0 – действительное значение объема, м³;

m_0 – действительное значение массы измеряемой жидкости, кг;

ρ – плотность жидкости, кг/м³.

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 (7.1).

7.7.3.4. Для снятия результатов измерения объема с индикатора и RS-выхода расходомера выполняются следующие процедуры. На индикаторе расходомера и подключенном к RS-выходу персональном компьютере устанавливается режим вывода на экран поверяемого параметра. Перед каждым измерением производится регистрация начального значения объема V_n (м³), зарегистрированного расходомером. После пропуска жидкости через ПП в данной поверочной точке регистрируется конечное значение объема V_k (м³). По разности показаний рассчитывается измеренное значение объема жидкости:

$$V_{и} = V_k - V_n, \quad (7.5)$$

где $V_{и}$ – измеренное значение объема, м³.

При регистрации показаний с RS-выхода и индикатора необходимо при одном измерении пропускать через расходомеры такое количество жидкости, чтобы набирать не менее 500 единиц младшего разряда устройства индикации 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, подключенно-

го 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:

$$V_{и} = N \times K_{и}, \quad (7.6)$$

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:

$$Q_{ви\ ср} = \frac{V_{и}}{T_{и}}, \quad (7.7)$$

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

$V_{и}$ – измеренное значение объема, $м^3$;

$T_{и}$ – время измерения, ч.

Измерения производятся не менее трех раз в каждой поверочной точке.

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

$$\delta_{vi} = \frac{V_{иi} - V_{oi}}{V_{oi}} \times 100\% , \quad (7.8)$$

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:

$$\delta_{Qvi} = \frac{Q_{ви\ cpi} - Q_{vo\ cpi}}{Q_{vo\ cpi}} \times 100\% , \quad (7.9)$$

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

$Q_{vi\text{ ср}}$ – измеренное значение среднего объемного расхода в i -той поверочной точке, м³/ч;

$Q_{vo\text{ ср}}$ – действительное значение среднего объемного расхода в i -той поверочной точке, м³/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.

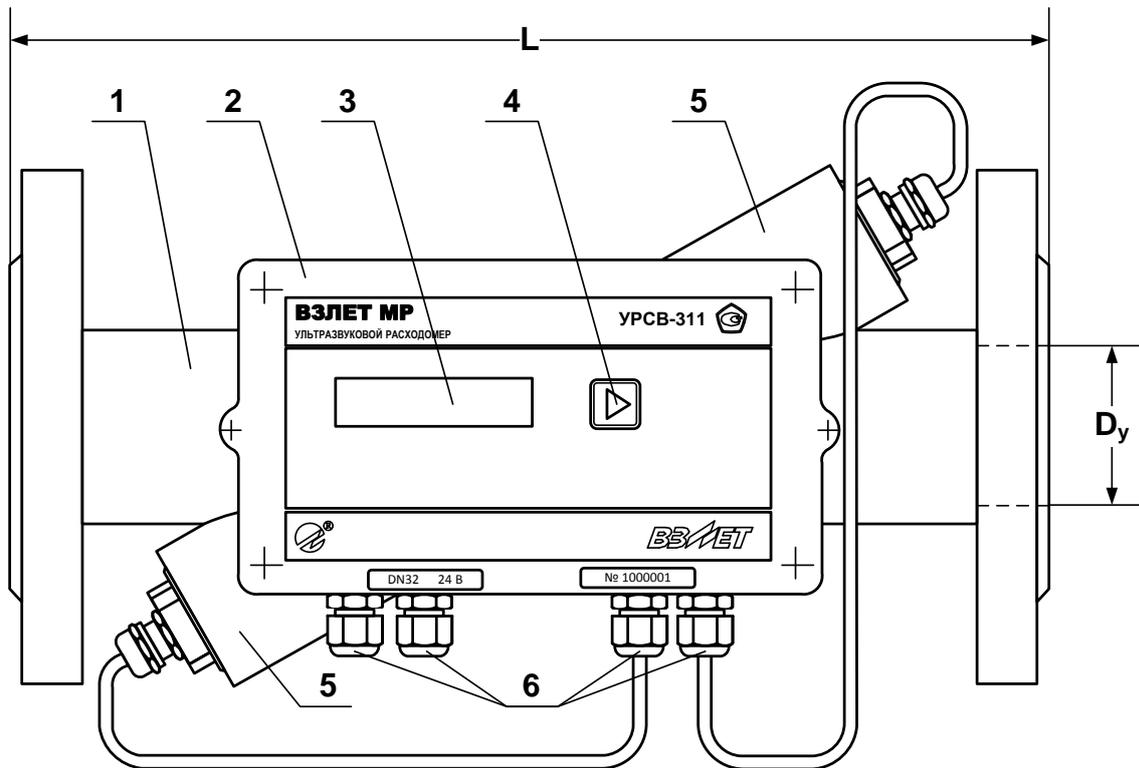
По результатам поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Е).

Если погрешность измерения выходит за пределы нормированных значений, выполняется юстировка расходомера, после чего поверка выполняется повторно.

7.8. Оформление результатов поверки

- 7.8.1. 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.
- 7.8.2. В случае отрицательных результатов первичной поверки расходомер возвращается в производство на доработку, после чего подлежит повторной поверке.
- 7.8.3. В случае отрицательных результатов периодической поверки расходомер бракуется, а клеймо гасится.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Вид составных частей расходомера

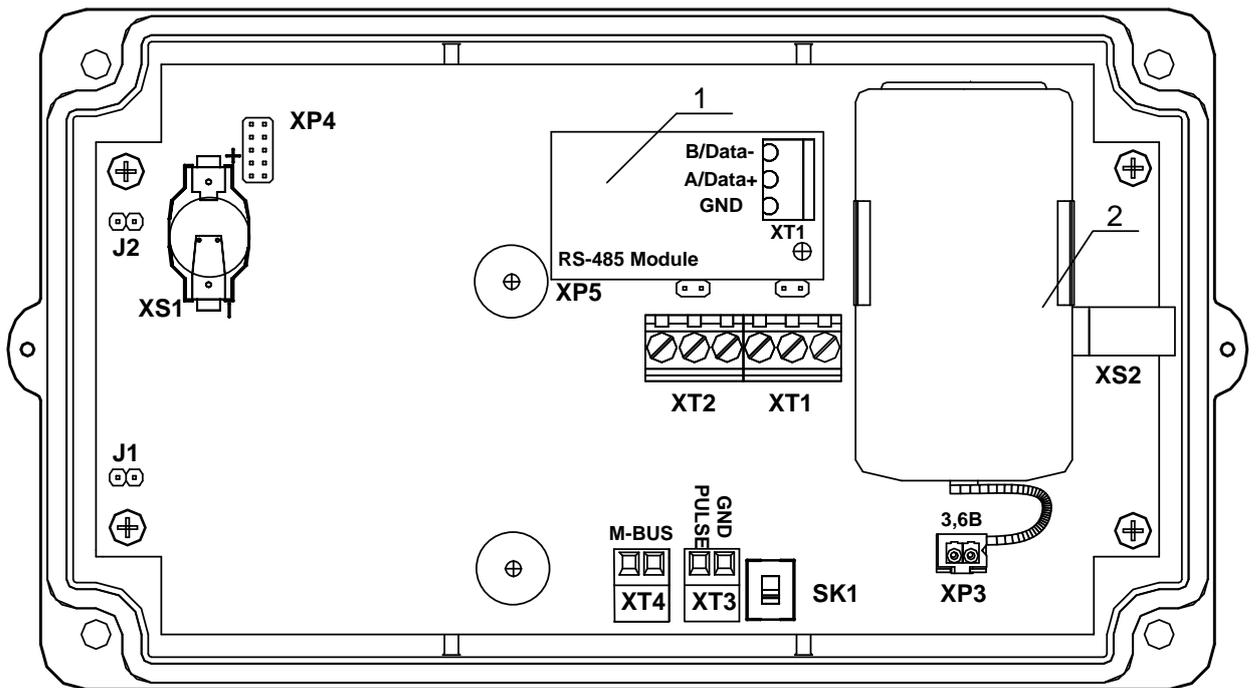


1 – измерительный участок; 2 – вторичный преобразователь;
3 – дисплей индикатора; 4 – кнопка; 5 – ПЭА; 6 – кабельные вводы.

Рис.А.1. Расходомер УРСВ-311 базовой комплектации.

Таблица А.1. Массогабаритные характеристики расходомера на давление 2,5 МПа

Диаметр условного прохода DN	Строительная длина (L), мм	Масса, кг
32	260	4,5
40	260	7,4
50	320	9,5
65	320	12,2
80	320	14,1
100	320	18,8
125	320	24,7
150	320	30,6
200	450	46,4
250	450	62,2
300	450	76,8



1 – модуль интерфейса RS-485.

На модуле интерфейса RS-485: XT1 – разъем выхода интерфейса;

2 – автономный источник питания =3,6В;

XP1, XP2 – технологические разъемы (под модулем интерфейса RS-485)

XP3 – разъем подключения источника питания =3,6В;

XP4 – технологический разъем;

XP5 – разъем для подключения модуля интерфейса RS-485

XT1, XT2 – разъемы для подключения кабелей связи с ПЭА;

XT3 – разъем универсального выхода;

XT4 – разъем выхода интерфейса M-Bus

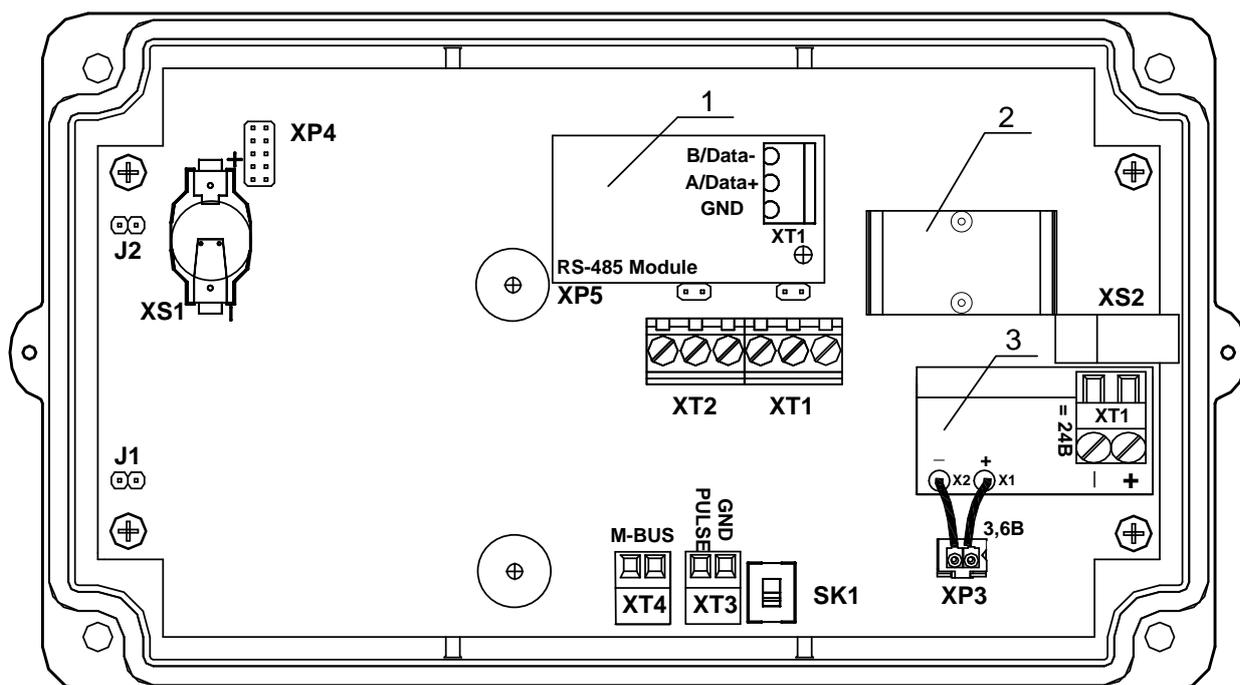
J1, J2 – контактные пары для установки режима работы расходомера;

SK1 – переключатель установки режимов работы универсального выхода;

XS1 – батарея питания часов;

XS2 – разъем для подключения кнопки индикатора.

Рис.А.2. Вид платы вторичного преобразователя в крышке блока с автономным источником питания.



1 – модуль интерфейса RS-485;

На модуле интерфейса RS-485: XT1 – разъем выхода интерфейса;

2 – Скоба для удержания автономного источника питания =3,6В;

3 – модуль питания 24В/3,6В,

На модуле питания: XT1 – разъем для подключения кабеля внешнего источника питания =24В;

XP1, XP2 – технологические разъемы (под модулем интерфейса RS-485);

XP3 – разъем подключения источника питания =3,6В;

XP4 – технологический разъем;

XP5 – разъем для подключения модуля интерфейса RS-485;

XT1, XT2 – разъемы для подключения кабелей связи с ПЭА;

XT3 – разъем универсального выхода;

XT4 – разъем выхода интерфейса M-Bus

J1, J2 – контактные пары для установки режима работы расходомера;

SK1 – переключатель установки режимов работы универсального выхода;

XS1 – батарея питания часов;

XS2 – разъем для подключения кнопки индикатора.

Рис.А.3. Вид платы вторичного преобразователя в крышке блока с модулем питания 24В/3,6В.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы электрические

Б.1. Схема соединений расходомера

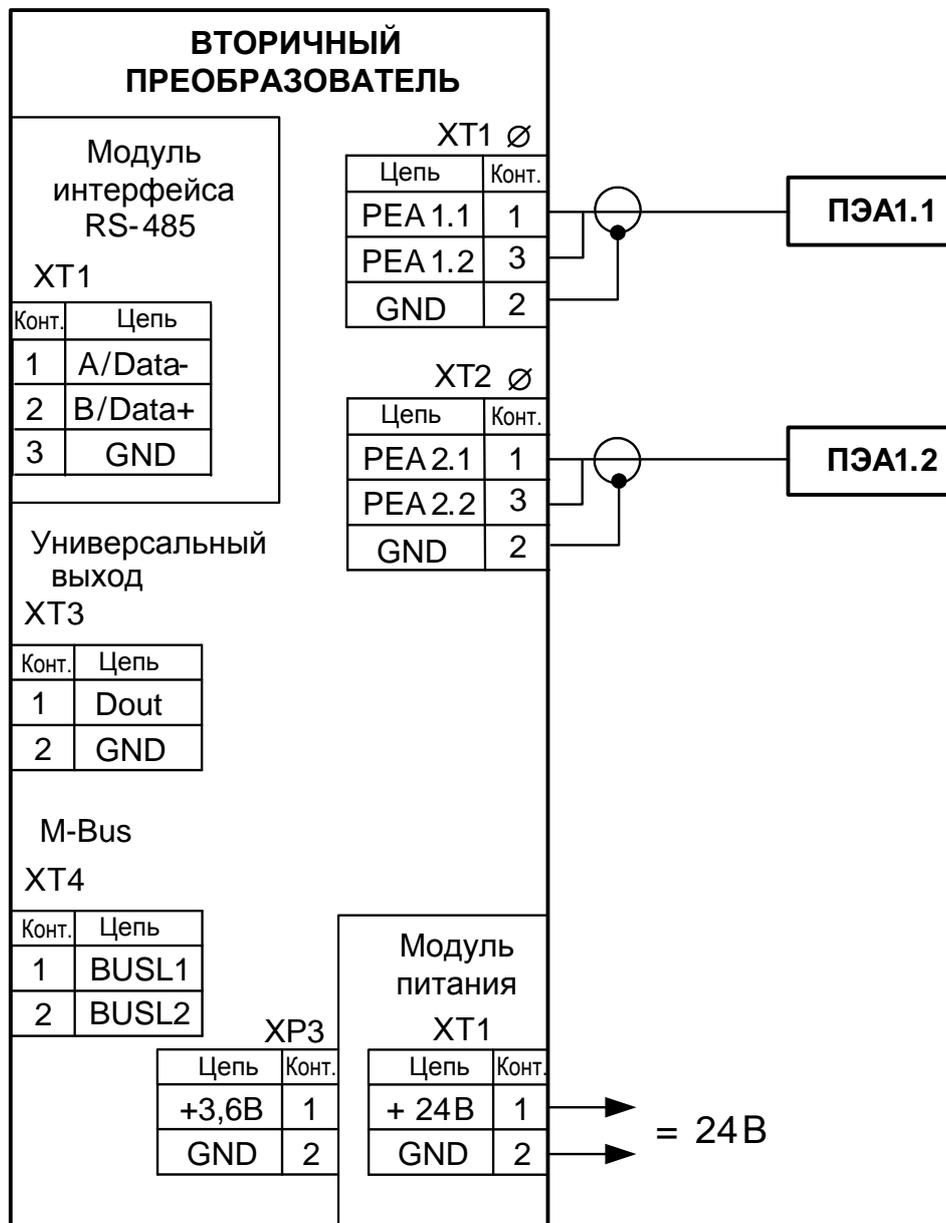


Рис.Б.1. Схема соединений расходомера УРСВ-311 базовой комплектации.

Б.2. Схема оконечного каскада универсального выхода

Питание оконечного каскада (рис.Б.2) универсального выхода может осуществляться как от внутреннего источника питания – активный режим работы, так и от внешнего источника – пассивный режим. Типовая поставка – пассивный режим работы оконечного каскада.

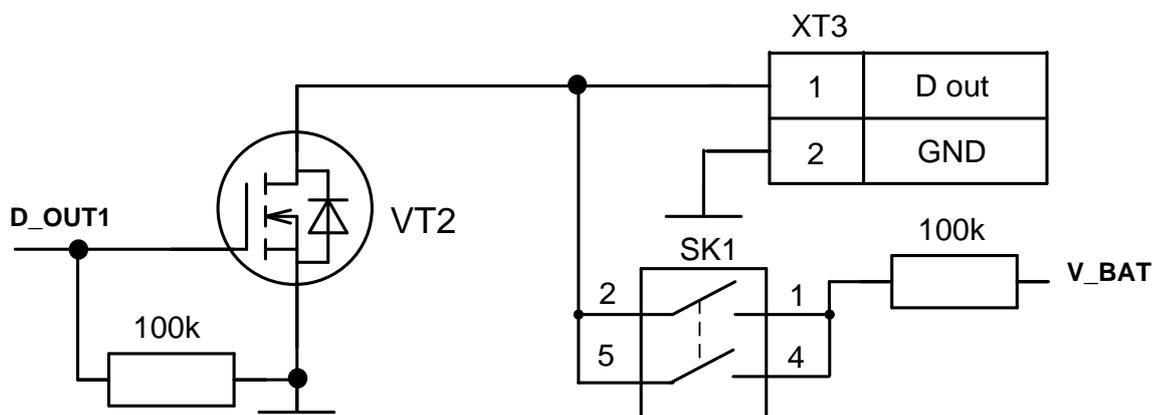


Рис.Б.2. Схема оконечного каскада универсального выхода.

В активном режиме и при заданном значении параметра **Активный уровень <Высокий>** напряжение на выходе в логическом режиме и амплитуда импульса в импульсном режиме может быть от 1,7 до 3,6 В. При отсутствии импульса и при уровне **<Низкий>** в логическом режиме – напряжение на выходе не превышает 0,4 В. Работа выхода в активном режиме допускается на нагрузку с сопротивлением не менее 100 кОм.

В пассивном режиме допускается питание от внешнего источника напряжением постоянного тока от 5 до 15 В, допустимое значение коммутируемого тока нагрузки не более 100 мА.

Подключение оконечного каскада к внутреннему источнику питания + 3,6 В осуществляется с помощью переключателя SK1.

Длина линии связи для универсального выхода – до 300 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Параметры, доступные для редактирования в приложении «Монитор УРСВ-311»

Таблица В.1. Вкладка «Системные» (рис.8)

Обозначения параметра на мониторе ПК	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значения после инициализации
Сетевой адрес	Адрес расходомера в сети приборов	1-247	1
Скорость обмена	Скорость обмена в сети приборов	1200, 2400, 4800	4800
Текущее время и дата	Текущее приборное время и дата	XX/XX/XX (день.месяц.год) XX:XX:XX (час:мин:сек)	не меняется
Режим перевода	Режим перевода приборных часов на «летнее» и «зимнее» время	нет перевода; стандартный; заданный	нет перевода
Обнулить архивы	Сброс накопленных архивов	...; стереть	...
Обнулить объемы	Обнуление накопленных счетчиков объема	...; стереть	...

Таблица В.2. Вкладка «Сервис» (рис.9)

Обозначения параметра на мониторе ПК	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значения после инициализации
Мед. усреднение	Количество измерений для определения медианного значения	1-21	7
Ариф. усреднение	Количество измерений для определения среднеарифметического значения	1-50	25
Быстрая установка	Режим измерения динамических потоков	Выкл, Вкл	Выкл
Отс. уст., %Qmax	Критерий для быстрой установки	0-100	5
Время инерции, с	Максимальная длительность пропадания УЗС, не фиксируемая в архивах	0-255	10
Отсечка нуля, м³/ч	Отсечка по минимальному расходу	0,000-999	См. табл.1
Контрастность	Настройка контрастности индикатора	1-255	28
Период обновл., с	Период обновления измеряемой информации на индикаторе	1-255	10
Время работы	Время, после которого индикатор автоматически отключается после последнего нажатия на кнопку	1-255	30
Размерность	Размерность расхода	м³/ч; л/мин	м³/ч

Таблица В.3. Вкладка «Сервис / Универсальный выход» (рис.10)

Обозначения параметра на мониторе ПК	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значения после инициализации
Тип выхода	Режим работы универсального выхода	Отключен Логический Импульсный Частотный	Отключен

Частотный режим (рис.10.а)

Расход	Назначение выхода (обозначение параметра)	см. табл.В.4	По модулю
Вкладка «Параметры» частотного режима			
Максимальная частота, Гц	Максимальная частота на выходе	0-120	100
Аварийная частота, Гц	Частота на выходе при $Q > Q_{\text{наиб}}$	0-120	100
Нижний порог Q, м³/ч	Нижний порог по расходу для универсального выхода в частотном режиме	0-999,999	В зависимости от DN
Верхний порог Q, м³/ч	Верхний порог по расходу для универсального выхода в частотном режиме	0-999,999	В зависимости от DN
Кэф. преобразования, имп/м³	Коэффициент преобразования выхода	0,010- 200000,000	В зависимости от DN
Расчет коэффициента	Расчет коэффициента преобразования выхода	...; Старт	...
Текущая частота, Гц	Текущее значение частоты	0-120	эквивалентно расходу
Активный уровень	Уровень напряжения на выходе при наличии сигнала (логическая единица)	Низкий Высокий	Низкий

Импульсный режим (рис.10.б)

Объем	Назначение выхода (обозначение параметра)	см. табл.В.4	По модулю
Вкладка «Параметры» импульсного режима			
Вес импульса м³/имп	Вес импульса	0,000005-100,0000	В зависимости от DN
Период импульса, мс	Период импульса	10-1000	10
Верхний порог Q, м³/ч	Верхний порог по расходу для универсального выхода в импульсном режиме,	0-999,999	В зависимости от DN
Расчет веса импульса	Расчет веса импульса	...; Старт	...
Активный уровень	Уровень напряжения на выходе при наличии сигнала (логическая единица)	Низкий Высокий	Низкий

Продолжение таблицы В.3

Обозначения параметра на мониторе ПК	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значения после инициализации
Логический режим (рис.10.в)			
Изменение состояния при:	Назначение выхода (обозначение параметра)	см. табл.В.4	Обратное направление потока
Активный уровень	Уровень напряжения на выходе при наличии сигнала (логическая единица)	Низкий Высокий	Низкий

Таблица В.4. Возможные назначения для универсального выхода

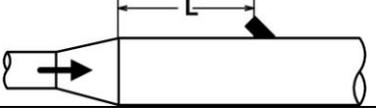
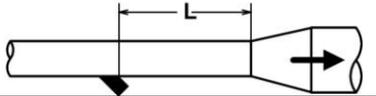
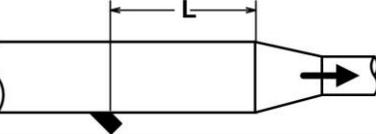
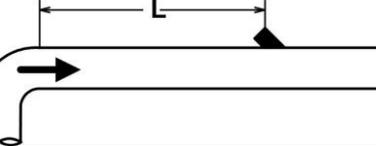
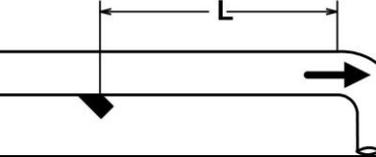
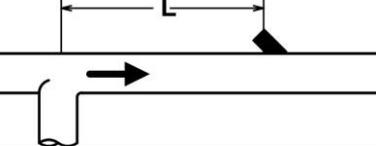
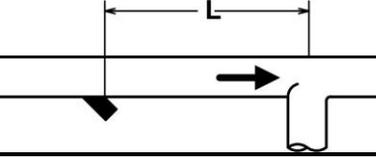
Наименование параметра	Возможные назначения для выхода при установленном значении параметра «Тип выхода»			
	Отключен	Частотный	Импульсный	Логический
Выход отключен	+			
Расход прямой		+		
Расход обратный		+		
Расход по модулю		+		
Объем прямой			+	
Объем обратный			+	
Объем по модулю			+	
Обратное направление потока				+
Нет УЗС				+
Превышение максимального расхода				+
Любая НС				+
Низкое напряжение батареи				+
Наличие внешнего питания				+

Примечание. Знаком «+» показано одно из возможных назначений (состояний) универсального выхода.

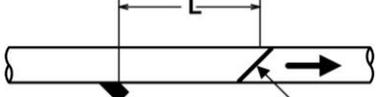
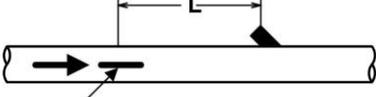
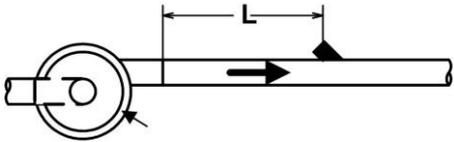
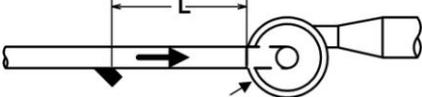
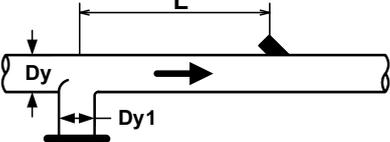
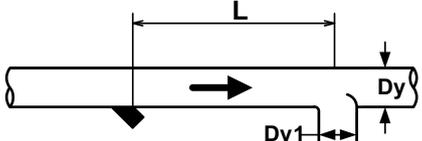
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Относительные длины прямолинейных участков

В таблице Г.1 приведены минимальные значения относительной длины прямолинейных участков трубопровода для различных видов местных гидравлических сопротивлений, необходимые при монтаже расходомеров.

Таблица Г.1

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

Продолжение таблицы Г.1

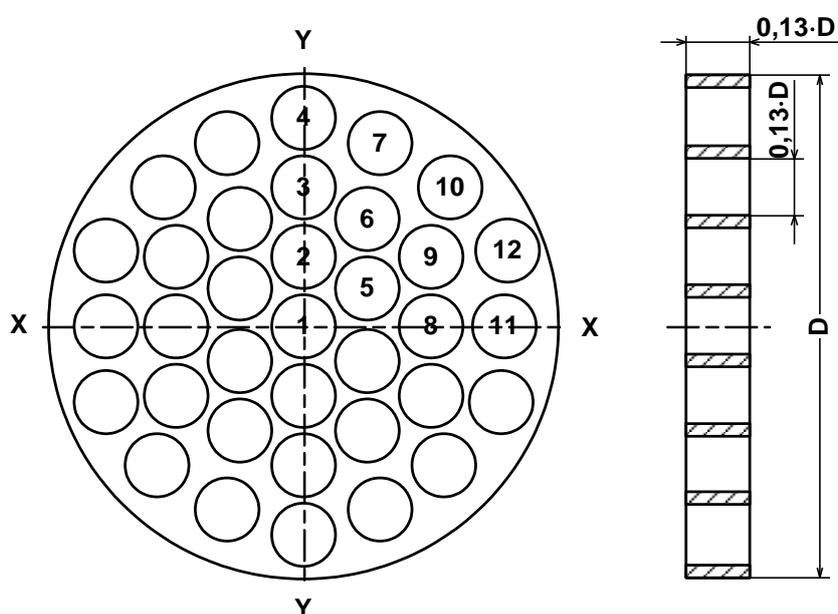
1	2
 <p>Регулирующая задвижка</p>	30·DN
 <p>Регулирующая задвижка</p>	3·DN
 <p>Полностью открытый шаровой кран*</p>	10·DN
 <p>Насос</p>	30·DN
 <p>Насос</p>	3·DN
 <p>$DN1 / DN > 0,1$</p>	10·DN
 <p>$DN1 / DN > 0,1$</p>	3·DN

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. 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.

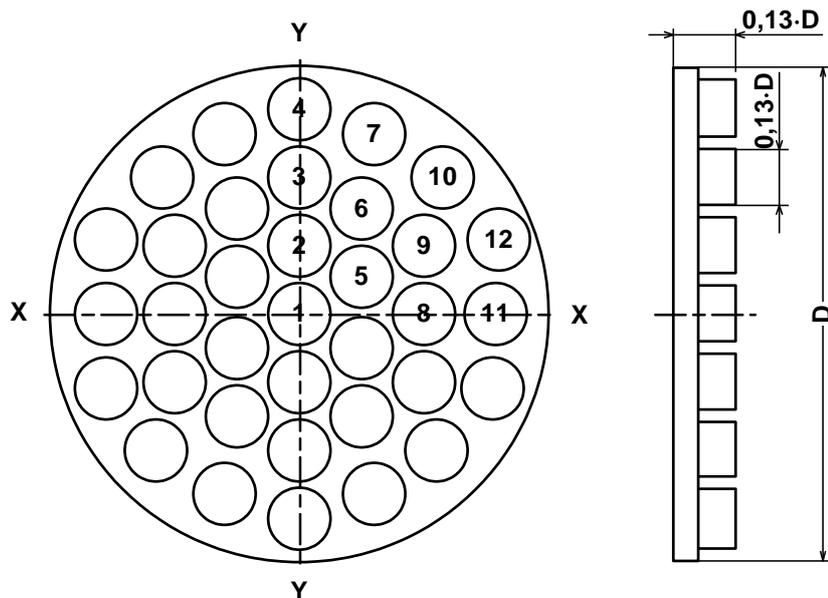


Рис.Д.2. Схема струевыпрямителя потока типа В.

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

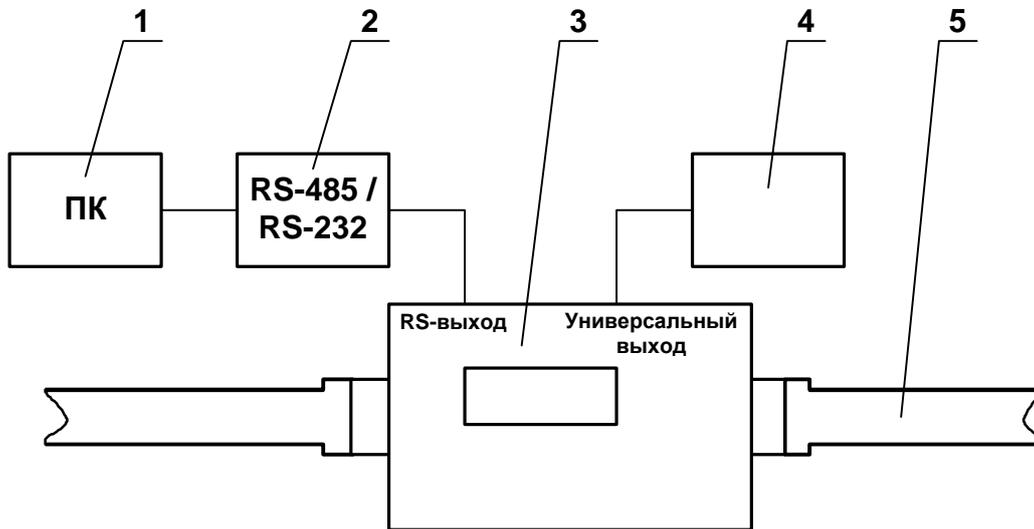
Таблица Д.1. Координаты отверстий в струевыпрямителях типа А и В
(D – внутренний диаметр трубопровода)

№ 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 $(1\div 2)$ DN трубопровода от последнего по потоку местного сопротивления. При установке струевыпрямителя требуемая длина прямолинейного участка перед ПЭА определяется, как расстояние от гидравлического сопротивления до ПЭА.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Приложения к методике поверки

Схемы поверки расходомера



- 1 – персональный компьютер;
- 2 – конвертер интерфейса RS-485 / RS-232;
- 3 – поверяемый расходомер;
- 4 – частотомер;
- 5 – трубопровод поверочной установки.

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

Протокол поверки расходомера
(рекомендуемая форма)

Протокол поверки расходомера

Заводской номер _____ Год выпуска _____

Вид поверки _____

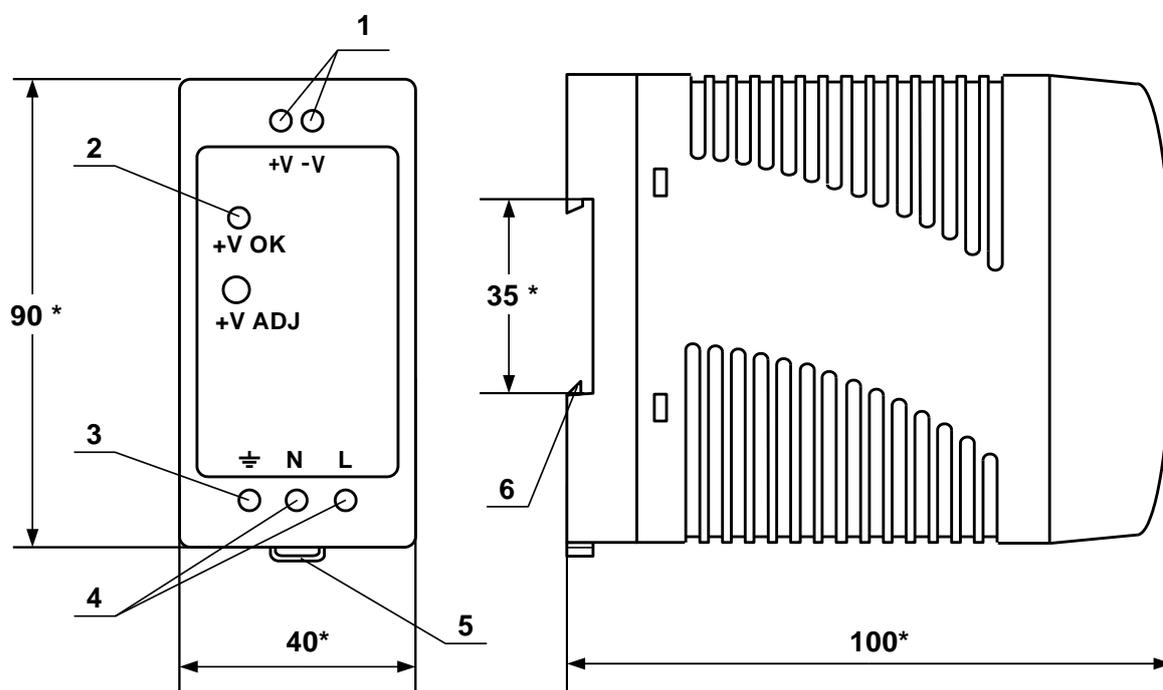
Наименование операций	Пункт документа по поверке	Отметка о соответствии	Примечание
1. Внешний осмотр	7.7.1		
2. Опробование расходомера	7.7.2		
3. Определение метрологических характеристик расходомера	7.7.3		

Расходомер _____ к эксплуатации
(годен, не годен)

Дата поверки « ____ » _____ 20__ г.

Поверитель _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Источники вторичного питания



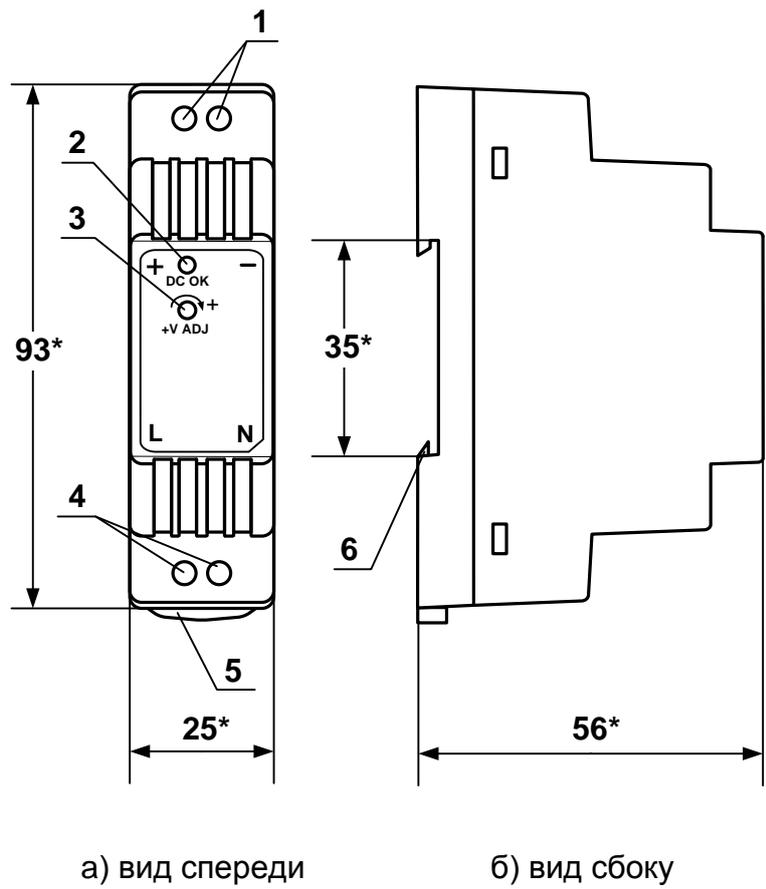
а) вид спереди

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.Ж.1. Источник вторичного питания серии ADN-1524 (=24 В 15 Вт).



* - справочный размер

- 1 – винты контактной колодки выходного напряжения =24 В;
- 2 – светодиодный индикатор включения источника вторичного питания;
- 3 – винт подстройки выходного напряжения;
- 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.Ж.2. Источник вторичного питания серии DR-15-24 (=24 В 15 Вт).