

УТВЕРЖДАЮ

в части методики поверки

И.о.директора ФГУП «ВНИИР»


В.И. Соловьев
М.П.
« 12 » _____ 2014 г.


УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «ВЗЛЕТ»


В.Н. Парфенов
М.П.
« _____ » _____ 2014 г.


**РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ
«ВЗЛЕТ РСЛ»
исполнения РСЛ-212, РСЛ-222**

Руководство по эксплуатации

В18.00-00.00 РЭ2



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1. Назначение	3
1.2. Технические характеристики.....	4
1.3. Метрологические характеристики	7
1.4. Состав	7
1.5. Устройство и работа	8
1.5.1. Принцип работы.....	8
1.5.2. Структурная схема	11
1.5.3. Режимы работы	12
1.5.4. Внешние связи.....	14
1.5.5. Регистрация результатов работы.....	16
1.5.6. Виды исполнений.....	18
1.6. Маркировка и пломбирование.....	18
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	19
2.1. Эксплуатационные ограничения	19
2.2. Меры безопасности.....	20
2.3. Подготовка к использованию	21
2.4. Порядок работы.....	21
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	22
4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	23
5. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	32

Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ РСЛ» исполнений РСЛ-212, РСЛ-222 (далее – расходомеры) и предназначен для ознакомления с устройством расходомера и порядком его эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием, в расходомере возможны отличия от настоящего руководства.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

БИ	- блок искрозащиты;
БИЦ	- блок измерительный цифровой;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
КД	- конструкторская документация;
НС	- нештатная ситуация;
ПК	- персональный компьютер;
ПО	- программное обеспечение;
ПЭА	- преобразователь электроакустический;
УЗС	- ультразвуковой сигнал.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ РСЛ» исполнений РСЛ-212, РСЛ-222 предназначены для измерения среднего объемного расхода, объема и уровня различных жидкостей в безнапорных трубопроводах и открытых каналах.

Расходомеры могут применяться в энергетике, коммунальном хозяйстве, и других отраслях промышленно-хозяйственного комплекса, в различных условиях эксплуатации. Расходомеры могут использоваться в составе информационно-измерительных систем, АСУ ТП и т.д.

1.1.2. Расходомер ультразвуковой «ВЗЛЕТ РСЛ» обеспечивает:

- измерение дистанции до границы раздела сред, уровня жидкости, объемного расхода и объема;
- вывод результатов измерений в виде импульсно-частотных, токовых и логических сигналов;
- индикацию измеренных, расчетных, установочных, архивированных параметров, текущей даты и времени на встроенном жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ);
- вывод измерительной, диагностической, установочной и архивной информации по последовательным интерфейсам RS-232 или RS-485, а также по интерфейсу Ethernet;
- автоматический учет изменения скорости распространения ультразвука при изменении состава либо параметров газовой среды с помощью репера или термопреобразователя сопротивления (ТПС);

- архивирование результатов измерений в часовом, суточном и месячном архивах, в интервальном архиве с устанавливаемым интервалом архивирования, а также данных об отказах и нештатных ситуациях в специальных архивах;
- возможность программного конфигурирования системы измерения с учетом особенностей монтажа расходомера на объекте;
- автоматический контроль и индикацию наличия неисправностей расходомера и нештатных ситуаций;
- сохранение установочных и настроечных параметров в энергонезависимой памяти;
- защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные технические характеристики расходомеров приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра	Значение параметра
1. Диапазон измерения уровня жидкости, мм	от 0 до 15 000
2. Диапазон измерения расхода, м ³ /ч	от 0 до 10 ⁷
3. Наибольшее значение измеряемой дистанции * при использовании акустической системы (АС), м: - исполнений АС-40х-110, -61х-110 - исполнений АС-81х-110, -90х-110, АС-111-013	15 5
4. Наименьшее значение измеряемой дистанции * при использовании АС, м: - исполнений АС-40х-110 - исполнений АС-61х-110 - исполнений АС-81х-110, -90х-110 - исполнения АС-111-013	1,4 0,8 0,65 0,25
5. Диапазон измерения уровня, м - исполнений АС-40х-110 - исполнений АС-61х-110 - исполнений АС-81х-110, -90х-110 - исполнения АС-111-013	0...13,6 0...14,2 0...4,35 0...4,75
6. Параметры контролируемых каналов: - внутренний диаметр безнапорных трубопроводов и U-образных лотков, мм - ширина каналов иного профиля, мм - для исполнения АС-111-013, мм	не менее 300 не менее 300 не менее 100
3. Габаритные размеры блока измерительного цифрового, мм, не более	250×135×90
4. Масса блока измерительного цифрового, кг, не более	2,5
5. Напряжение питания постоянного тока, В	24±2

Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра
6. Потребляемая мощность, Вт, не более	20
7. Степень защиты блока измерительного цифрового	IP54
8. Среднее время наработки на отказ, ч, не менее,	75 000
9. Средний срок службы, лет, не менее	12
10. Условия эксплуатации блока измерительного цифрового: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от минус 10 до плюс 45 от 84,0 до 106,7

* - дистанция – расстояние от базовой плоскости до границы раздела сред

1.2.2. Расходомер обеспечивает вывод результатов измерений с помощью:

- универсальных выходов – от 1 до 9 (по заказу);
- токового выхода (по заказу);
- интерфейса RS-232 (RS-485);
- интерфейса Ethernet (по заказу).

1.2.3. Количество записей в архивах и журналах расходомера:

- в часовом архиве – 1440 записей (глубина архива – 60 суток);
- в суточном архиве – 60 записей (глубина архива – 2 месяца);
- в месячном архиве – 60 записей (глубина архива – 5 лет);
- в интервальном архиве – до 6000 записей;
- в журнале пользователя – до 1000 записей;
- в журнале нештатных ситуаций измерительного канала – до 512 записей;
- в журнале нештатных ситуаций универсальных выходов – до 512 записей;
- в журнале отказов – до 60 записей;
- в журнале режимов – до 512 записей.

Срок сохранности информации в расходомере при отключенном внешнем питании не менее 1 года.

1.2.4. Расходомер (составные части) устойчив к воздействию:

а) температуры окружающего воздуха:

- блок измерительный цифровой (БИЦ) – от минус 10 до +45 °С;
- пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП), блок коммутации (БК) – от минус 20 до +50 °С (при условии отсутствия образования инея, льда, кристаллов солей и других твердых отложений на излучающей поверхности ПЭП);
- ТПС – от минус 50 до +50 °С.

б) относительной влажности окружающего воздуха:

- БИЦ – не более 80 % при температуре до +35 °С, без конденсации влаги;
- ПЭП, БК – не более 100 % при температуре до +40 °С, с конденсацией влаги;
- ТПС – не более 95 % при температуре до +35 °С, без конденсации влаги.

в) атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ Р 52931).

г) синусоидальной вибрации:

- БИЦ, БК – по группе N2 по ГОСТ Р 52931;
- ПЭП – по группе V3 по ГОСТ Р 52931;

- ТПС – по группе N3 по ГОСТ Р 52931.

д) Степень защиты составных частей расходомера по ГОСТ 14254 соответствует:

- БИЦ – коду IP54;

- ПЭП – исполнения ПЭП-00х – коду IP67, исполнения ПЭП-405 – коду IP68;

- ТПС, БК – коду IP65.

е) Расходомеры сохраняют свои характеристики при воздействии постоянных и переменных магнитных полей сетевой частоты напряженностью 40 А/м.

1.2.7. Программное обеспечение расходомеров является встроенным.

Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВЗЛЕТ РСЛ
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	76.17.02.68
Цифровой идентификатор ПО	0x0682A
Другие идентификационные данные	—

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики средства измерений.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений — уровень «высокий».

1.3. Метрологические характеристики

1.3.1. Пределы допускаемых относительных погрешностей расходомеров при измерении среднего объемного расхода, объема жидкости составляют:

$\pm 4 \%$ — для расходомеров исполнения РСЛ-222;

$\pm 5 \%$ — для расходомеров исполнения РСЛ-212.

1.3.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении уровня в нормальных условиях эксплуатации составляют:

± 2 мм — для расходомеров исполнения РСЛ-222;

± 4 мм — для расходомеров исполнения РСЛ-212.

1.4. Состав

Расходомеры поставляются в комплектности, указанной в таблице 3:

Таблица 3

Наименование и условные обозначения	Обозначение	Кол.	Примечание
Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РСЛ» исполнений РСЛ-212, РСЛ-222	B18.00-00.00	1	в соответствии с заказом
Комплект монтажных частей		1	
Комплект эксплуатационной документации в составе:		1	
- паспорт	B18.00-00.00 ПС2		
- руководство по эксплуатации с методикой поверки	B18.00-00.00 РЭ2		

1.5. Устройство и работа

1.5.1. Принцип работы

1.5.1.1. Принцип работы расходомера основан на бесконтактном измерении уровня жидкости, протекающей в безнапорном трубопроводе или открытом канале, и пересчете текущего значения уровня в соответствующее значение расхода с последующим вычислением при необходимости суммарного объема прошедшей жидкости.

Пересчет измеренного значения уровня в значение расхода производится в соответствии с функцией «уровень – расход» для конкретного типа канала (трубопровода). Функция «уровень – расход» (расходная характеристика) рассчитывается, исходя из гидравлических параметров объекта, или определяется экспериментально. В прибор возможен оперативный ввод расходной характеристики путем задания до 32 пар значений «уровень – расход».

Для безнапорных трубопроводов круглого сечения, U-образных и прямоугольных лотков предусмотрен автоматизированный расчет расходной характеристики в соответствии с МИ 2220-13 «ГСИ. Расход сточной жидкости в безнапорных трубопроводах. Методика выполнения измерений» по результатам одноточечной калибровки канала.

Расходная характеристика для стандартных водосливов и лотков определяется расчетным путем в соответствии с МИ 2406-97 «ГСИ. Расход сточной жидкости в безнапорных каналах систем водоснабжения и канализации. Методика выполнения измерений при помощи стандартных водосливов и лотков».

Расходная характеристика открытого канала произвольной формы определяется путем индивидуальной градуировки ее на объекте.

1.5.1.2. Для определения уровня жидкости используется метод акустической локации через газовую среду границы ее раздела с жидкой средой (рис.1).

ПЭП сначала излучает ультразвуковой сигнал (УЗС) по направлению к поверхности раздела сред, а затем принимает отраженный эхо-сигнал.

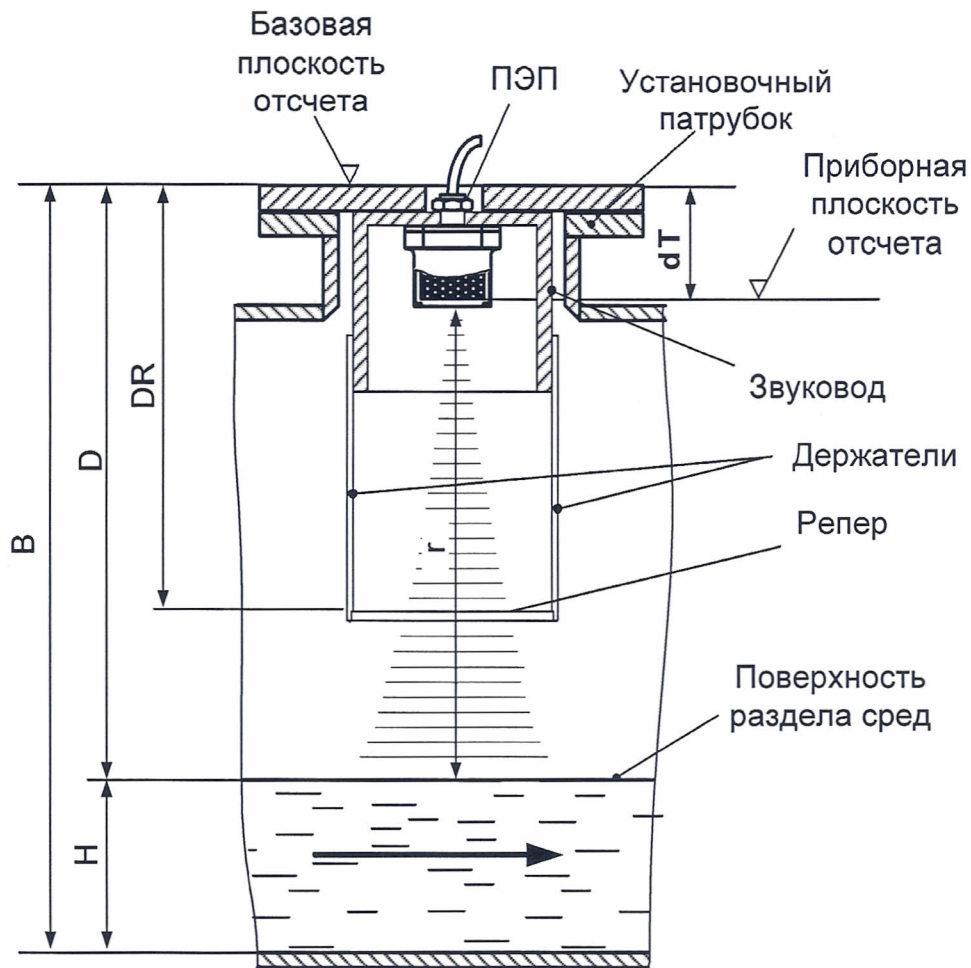


Рис.1. Схема измерения уровня.

1.5.1.3. По измеренному значению времени прохождения УЗС в прямом и обратном направлении T и величине скорости распространения УЗС в газовой среде C рассчитывается расстояние от излучающей поверхности преобразователя до поверхности раздела сред. Для удобства оценки результатов измерений положение базовой плоскости, от которой ведется отсчет расстояния, привязано к внешней поверхности конструкции, на которой крепится ПЭП. При этом, без учета высоты датчика, измеряемая дистанция D равна расстоянию от базовой плоскости отсчета до поверхности раздела сред

$$D = \frac{T + dT}{2} \cdot C$$

где dT – смещение нуля.

1.5.1.4. С учетом известной величины базы измерения уровня B рассчитывается текущее значение уровня H по формуле

$$H = B - D,$$

где B – расстояние от базовой плоскости отсчета до дна канала или до некоторой условной плоскости, относительно которой определяется значение уровня.

1.5.1.5. Поскольку скорость распространения УЗС зависит от параметров газовой среды (температуры, влажности, давления, состава газа), то для обеспечения

заданной точности измерений в расходомере предусмотрены различные способы определения значения скорости УЗС в зависимости от типа используемой АС:

а) если в составе акустической системы используется реперный отражатель в виде цилиндра или пластины, расположенных на пути распространения акустического луча (АС-40х-110, -90х-110), то это позволяет определять текущее значение скорости с учетом известного значения расстояния от базовой плоскости отсчета до репера

$$C = \frac{2 \cdot DR}{T_R + dT}$$

где T_R – время прохождения УЗС до репера и обратно;

DR – дистанция до репера;

dT – смещение нуля.

ПРИМЕЧАНИЕ. Значения параметров DR и dT определяются по результатам калибровки расходомера при выпуске из производства и заносятся в паспорт.

б) если в составе акустической системы используются термопреобразователь сопротивления (АС-61х-110, -81х-110, -111-013), то текущее значение скорости УЗС рассчитывается с использованием эмпирической формулы, учитывающей температуру газовой среды, в которой происходит распространение УЗС

$$C = C_0 + 0,59 \cdot t,$$

где C_0 – скорость УЗК при температуре 0 °С, м/с;

0,59 – коэффициент, м/с·°С;

t – текущее значение температуры газовой среды, измеренное расходомером, °С.

ПРИМЕЧАНИЕ. Значение параметра C_0 для воздуха определяется в результате калибровки при выпуске из производства. Если состав газовой среды на объекте отличается от воздуха, то для правильного определения расходомером текущего значения скорости УЗС необходимо выполнить корректировку значения параметра C_0 на объекте.

1.5.1.6. В расходомере с целью повышения помехоустойчивости измерительного тракта предусмотрен режим автоматического поиска и слежения за полезным эхо-сигналом на фоне помех. Помехи могут быть обусловлены многократными переотражениями УЗС и наличием на объекте посторонних отражателей.

В режиме автоматического поиска используется один из 4-х критериев для выбора полезного эхо-сигнала:

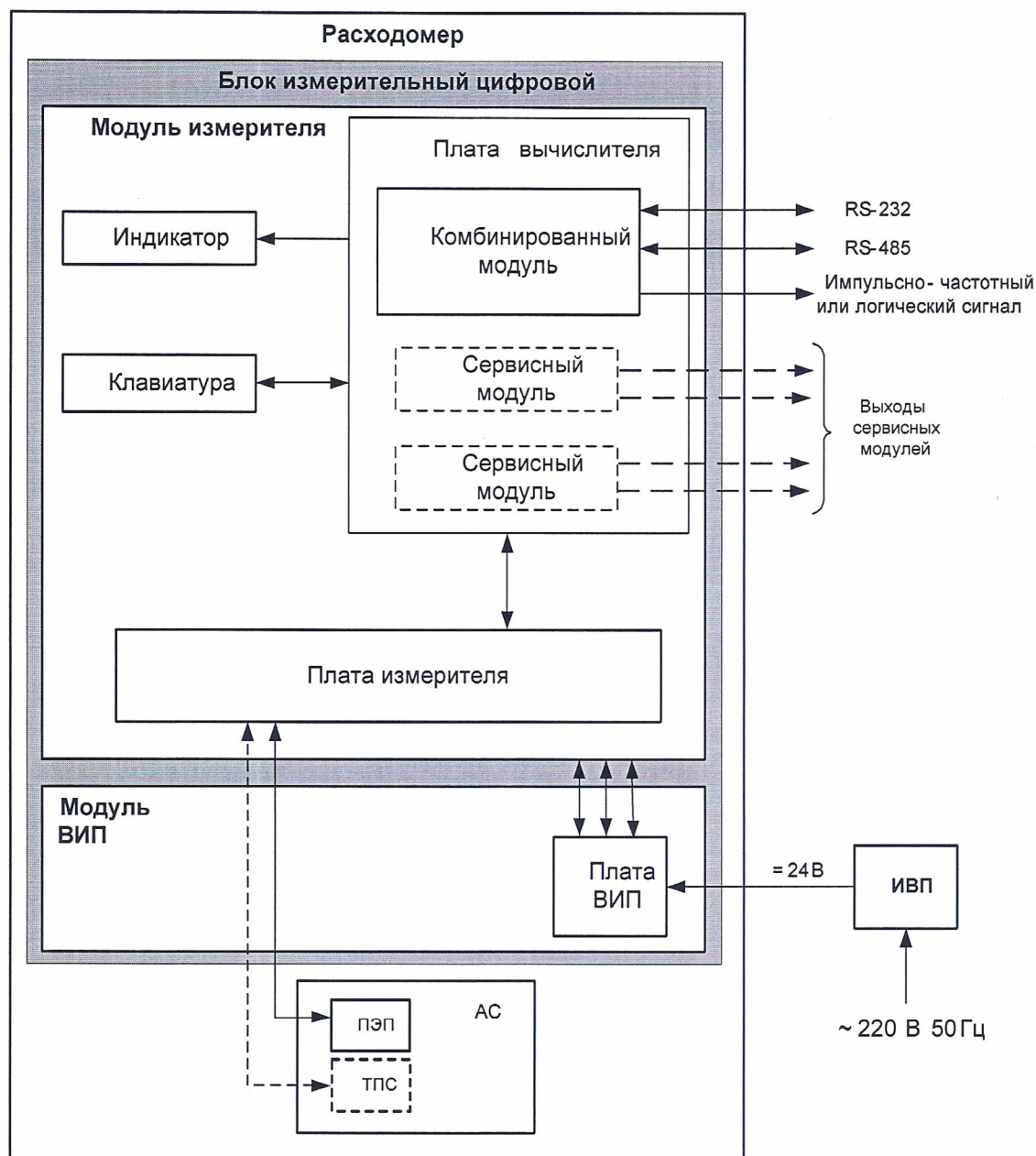
- максимальный по амплитуде сигнал в заданном диапазоне измерений;
- ближайший по дистанции сигнал в заданном диапазоне измерений;
- самый удаленный по дистанции сигнал в заданном диапазоне измерений;
- максимальное значение произведения амплитуды сигнала на корень квадратный из значения дистанции в заданном диапазоне измерений.

После нахождения полезного сигнала формируется окно слежения. Сигналы, не попадающие во временной интервал окна слежения, не учитываются прибором.

Возможен также и ручной поиск полезного сигнала.

1.5.2. Структурная схема

Структурная схема расходомера приведена на рис.2.



АС – акустическая система; ВИП – встроенный источник питания; ИВП – источник вторичного питания; ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь; ТПС – термопреобразователь сопротивления.

Рис. 2. Структурная схема расходомера.

Расходомер состоит из акустической системы и блока измерительного цифрового.

АС включает звуковод и пьезоэлектрический преобразователь. ПЭП предназначен для излучения и приема ультразвуковых колебаний. Для АС-40х-110, -90х-110 звуковод комплектуется реперным отражателем, а для АС-61х-110, -81х-110 – ТПС.

АС исполнения -111-013 состоит из ПЭП-405 со встроенным ТПС и монтажного диска.

Основными элементами БИЦ являются платы измерителя и вычислителя.

Измеритель обеспечивает зондирование поверхности жидкости (формирует зондирующие импульсы для ПЭП, принимает и усиливает сигналы от ПЭП), измерение времени прохождения УЗС в прямом и обратном направлении и информационный обмен с платой вычислителя.

Вычислитель осуществляет расчет вычисляемых параметров, информационный обмен с платой измерителя и внешними устройствами, архивирование информации, управляет работой электронных модулей внешних связей, жидкокристаллического индикатора и обеспечивает работу клавиатуры.

Для обеспечения внешних связей расходомера на плате вычислителя установлен электронный комбинированный модуль универсального выхода 0 и последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485.

Кроме того, по заказу на плату вычислителя дополнительно можно установить до двух электронных сервисных модулей внешних связей:

- один или два 4-канальных модуля универсальных выходов;
- модуль токового выхода;
- модуль Ethernet.

Управление работой расходомера и индикация измерительной, установочной, диагностической, архивной информации обеспечивается с помощью клавиатуры и графического ЖКИ. Период обновления текущей информации на экране ЖКИ составляет 1 с.

1.5.3. Режимы работы

1.5.3.1. Расходомер имеет три режима работы:

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

Режимы отличаются уровнем доступа к информации (индицируемой на дисплее и/или передаваемой по интерфейсам RS-232, RS-485, Ethernet) и возможностями по изменению установочных параметров расходомера.

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

Управление работой расходомера в различных режимах осуществляется с клавиатуры и организовано с помощью системы меню и окон разного уровня, отображаемых на дисплее.

1.5.3.2. Режим работы задается комбинацией наличия / отсутствия замыкания с помощью переключателей контактных пар J3 и J4, расположенных на комбинированном модуле «RS-232 / RS-485 / универсальный выход 0».

Соответствие комбинаций режимам работы приведено в табл.4, где «+» – наличие замыкания контактной пары, а «-» – отсутствие замыкания.

Таблица 4

Режим работы	Контактная пара		Назначение режима
	J3	J4	
РАБОТА	-	-	Эксплуатация
СЕРВИС	-	+	Подготовка к эксплуатации
НАСТРОЙКА	+	-	Настройка

ВНИМАНИЕ! Запрещается снятие и установка перемычек при включенном питании прибора.

1.5.3.3. Режим РАБОТА – это режим эксплуатации расходомера на объекте.

В режиме РАБОТА пользователь имеет возможность просматривать:

а) измеряемые значения параметров: расхода, объема, уровня, дистанции, температуры газовой среды, скорости УЗС;

б) содержимое архивов и журналов (за исключением «Журнала пользователя»);

в) конфигурационные параметры: режим перехода приборных часов на зимнее/летнее время, типы установленных дополнительных модулей внешних связей и характеристики выходов;

г) параметры работы:

- показания часов реального времени;
- параметры связи по интерфейсам RS-232 (RS-485), Ethernet;
- значение времени нештатных ситуаций (НС);
- слова состояния измерительного канала и выходов.

В режиме РАБОТА пользователь имеет возможность устанавливать параметры работы по интерфейсу RS-232, RS-485 или по интерфейсу Ethernet: сетевой адрес прибора, скорость работы, длительность задержки и паузы.

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 значения технологических параметров;

б) просматривать и изменять:

- параметры объекта;
- параметры настроечных профилей;
- расходную характеристику объекта;
- настройки индикации;
- параметры обработки результатов измерения;
- единицы измерения расхода ($\text{м}^3/\text{с}$; $\text{м}^3/\text{мин}$; $\text{м}^3/\text{ч}$; л/с; л/мин; л/ч) и объема (м^3 ;

л);

- типы и значения параметров модулей внешних связей;
- настройки интервального архива;
- показания приборных часов;
- режим перехода приборных часов на «зимнее»/«летнее» время.

в) производить очистку архивов и журналов (за исключением «Журнала режимов»).

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:

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

1.5.4. Внешние связи

1.5.4.1. Последовательные интерфейсы

Последовательные интерфейсы RS-232, RS-485 и интерфейс Ethernet позволяют управлять прибором, считывать измерительную, архивную, установочную и диагностическую информацию, модифицировать установочные параметры. Последовательные интерфейсы RS-232 и RS-485 поддерживают протокол ModBus (RTU ModBus и ASCII ModBus), принятый в качестве стандартного в приборах фирмы «ВЗЛЕТ».

Интерфейс RS-232 может использоваться для непосредственной связи с персональным компьютером (ПК):

- по кабелю (при длине линии связи до 15 м);
- по телефонной линии (с помощью телефонного модема);
- по радиоканалу (с помощью радиомодема);
- по линии цифровой связи стандарта GSM 900/1800 МГц с помощью адаптера сотовой связи «ВЗЛЕТ АС» исполнения АССВ-030.

Дальность связи по телефонной линии, радиоканалу или каналу сотовой связи определяется их характеристиками.

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 одиночных и/или групп приборов как однотипных, так и разнотипных по назначению.

Скорость обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485 (от 1200 до 19200 Бод), а также параметры связи устанавливаются программно.

ВНИМАНИЕ! Не допускается одновременное использование интерфейсов RS-232 и RS-485.

Интерфейс Ethernet используется для связи приборов в локальной сети, а также может использоваться для обмена данными через Интернет между приборами локальной сети и удаленным компьютером (компьютерами). Обмен осуществляется через шлюз локальной сети, имеющий собственный (глобальный) IP-адрес. При обмене данные упаковываются в стек протоколов Ethernet / IP / UDP / TFTP / ModBus. Поддерживается также протокол ARP (Ethernet / ARP), который используется для определения MAC-адреса узла по IP-адресу запроса.

1.5.4.2. Универсальные выходы

Расходомер в зависимости от количества установленных сервисных модулей универсальных выходов может иметь от 1 до 9 гальванически развязанных универсальных выходов.

Назначения универсальных выходов, режимы работы, параметры выходных сигналов, а также отключение выходов задаются программными установками.

- 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. Установка производится в меню **ЧАСТОТНЫЙ ВЫХОД X** значений следующих параметров: максимальной частоты работы выхода $F_{\text{макс}}$, коэффициента преобразования выхода K_P , а также нижнего $Q_{\text{ни}}$ и верхнего $Q_{\text{вп}}$ пороговых значений расхода, соответствующих частотам 0 Гц и $F_{\text{макс}}$ на выходе. Максимально возможное значение $F_{\text{макс}} - 3000$ Гц.

- В импульсном режиме работы на открытый выход каждую секунду выдается пачка импульсов, количество которых с учетом веса импульса $K_{\text{и}}$ соответствует значению объема, измеренного за предыдущую секунду. Максимально возможная частота следования импульсов в пачке (типа «меандр» со скважностью 2) – 500 Гц.

Для правильной работы универсальных выходов в расходомере предусмотрена процедура автоматического расчета коэффициента K_P (имп/м³, имп/л) в частотном режиме и веса импульса $K_{\text{и}}$ (м³/имп, л/имп) в импульсном режиме.

Расчет K_P производится по заданным пользователем значениям $Q_{\text{вп}}$ и $Q_{\text{ни}}$ и максимальному значению частоты $F_{\text{макс}}$, расчет $K_{\text{и}}$ – по заданным $Q_{\text{вп}}$ и длительности выходных импульсов в диапазоне от 1 до 500 мс.

- В логическом режиме на выходе наличие 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 (**Актив. ур.**), т.е. уровень сигнала, соответствующий наличию события.

Назначение выхода в логическом режиме устанавливается в окне **ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫХОД X / Парам.** путем выбора одного из пяти его возможных назначений. При необходимости закрытия выхода программно устанавливается параметр **Нет**.

В логическом режиме предусмотрена возможность задания программным путем в окне **УСТАВКИ КАНАЛ 1** четырех условий (уставок) и одного условия о наличии акустического сигнала. Уставки позволяют сравнивать текущее значение расхода с четырьмя заранее заданными его значениями.

При выполнении введенного условия на выходе формируется соответствующий логический сигнал.

1.5.4.3. Токовый выход

Токовый выход может быть реализован с помощью сервисного модуля токового выхода. Назначение и параметры работы токового выхода устанавливаются программно.

Гальванически развязанный токовый выход сервисного модуля может работать в одном из трех диапазонов: (0-5) мА, (0-20) мА или (4-20) мА.

Номинальная статическая характеристика токового выхода расходомера:

$$Q = Q_{\text{нп}} + (Q_{\text{вп}} - Q_{\text{нп}}) \cdot \frac{I_{\text{вых}} - I_{\text{мин}}}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}},$$

где Q – измеренное значение расхода, м³/с (м³/мин, м³/ч, л/с, л/мин, л/ч);

$Q_{\text{вп}}$ – заданное значение верхнего порога расхода по токовому выходу, соответствующее $I_{\text{макс}}$, м³/с (м³/мин, м³/ч, л/с, л/мин, л/ч);

$Q_{\text{нп}}$ – заданное значение нижнего порога расхода по токовому выходу, соответствующее $I_{\text{мин}}$, м³/с (м³/мин, м³/ч, л/с, л/мин, л/ч);

$I_{\text{вых}}$ – значение выходного токового сигнала, соответствующее измеренному значению расхода, мА;

$I_{\text{макс}}$ – максимальное значение диапазона работы токового выхода (5 или 20), мА;

$I_{\text{мин}}$ – минимальное значение диапазона работы токового выхода (0 или 4), мА.

При необходимости закрытия выхода программно устанавливается параметр

Нет.

Токовый выход в диапазоне работы (0-20) мА или (4-20) мА может работать на нагрузку сопротивлением до 1 кОм, в диапазоне (0-5) мА – до 2,5 кОм.

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.

1.5.5. Регистрация результатов работы

1.5.5.1. Результаты измерений и вычислений записываются во внутренние архивы: часовой, суточный, месячный и интервальный.

Количество записей в архивах:

- часовом – 1440;
- суточном – 60;
- месячном – 60;
- интервальном – 6000.

Длительность интервала архивирования интервального архива может устанавливаться пользователем из следующего ряда значений: 5; 10; 15; 20; 30 сек, 1; 2; 5; 6; 10; 15; 20; 30 мин, 1; 2; 3; 4; 6; 8; 12; 24 час.

1.5.5.2. В записи фиксируются значения следующих параметров:

а) в часовом, суточном и месячном архивах:

- **Тпр.** – время простоя, мин – в часовом архиве, час:мин – в суточном и месячном архивах;

- **Q_{ср}** - среднее арифметическое значение расхода за интервал архивирования, м³/с (м³/мин, м³/ч, л/с, л/мин, л/ч);

- **Q_{мин}** - минимальное значение расхода за интервал архивирования, м³/с (м³/мин, м³/ч, л/с, л/мин, л/ч);

- **Q_{макс}** - максимальное значение расхода за интервал архивирования, м³/с (м³/мин, м³/ч, л/с, л/мин, л/ч);

- **V+** - накопленный объем за интервал архивирования;

- **Нср** – среднее арифметическое значение уровня за интервал архивирования, м;

- **Нмин** – минимальное значение уровня за интервал архивирования, м;

- **Нмакс** – максимальное значение уровня за интервал архивирования, м;

- слова состояний отказов и нештатных ситуаций.

б) в интервальном архиве кроме вышеуказанных параметров фиксируются:

- **Тпр.** – время простоя, час:мин:сек;

- **Сср** – среднее арифметическое значение скорости ультразвука в газовой среде за интервал архивирования, м/с;

- **Смин** – минимальное значение скорости ультразвука за интервал архивирования, м/с;

- **Смакс** – максимальное значение скорости ультразвука за интервал архивирования, м/с.

Индикация значений архивируемых параметров сопровождается обозначением:

- даты и часа архивирования – для часового архива;

- даты архивирования – для суточного и месячного архивов;

- даты и времени окончания интервала архивирования – для интервального архива.

1.5.5.3. Изменение значений установочных параметров фиксируются в журнале пользователя, который может содержать до 1000 записей. В журнале фиксируется:

- дата и время произведенной модификации;

- наименование модифицируемого параметра;

- значение параметра до модификации;

- значение параметра после модификации;

- порядковый номер записи.

1.5.5.4. Изменение режима работы прибора фиксируется в журнале режимов, который может содержать до 512 записей.

В журнале режимов фиксируется:

- порядковый номер записи;

- наименование установленного режима работы прибора;

- дата и время установки режима.

1.5.5.5. Нештатные ситуации и отказы, возникающие в процессе работы расходомера, фиксируются соответственно в журналах нештатных ситуаций измерительного канала, журнале нештатных ситуаций универсальных и токового выхода, журнале отказов. Журналы нештатных ситуаций могут содержать до 512 записей, журнал отказов – до 60 записей.

В журналах нештатных ситуаций фиксируется:

- порядковый номер записи;

- наименование нештатной ситуации;

- дата и время начала НС;

- длительность НС (часы, минуты, секунды);

- дата и время окончания НС.

В журнале отказов фиксируется:

- порядковый номер записи;
- наименование отказа;
- дата и время наступления отказа.

1.5.6. Виды исполнений

В зависимости от назначения и условий применения могут поставляться различные исполнения расходомера-счетчика ультразвукового.

Вид исполнения определяется типом используемых акустических систем, а также схемы измерения. Варианты исполнения расходомера:

РСЛ-212 – используются акустические системы исполнений АС-40х-110, АС-61х-110, АС-81х-110, АС-90х-110 с минимальным DN трубопровода 300мм;

РСЛ-222 – используется акустическая система исполнения АС-111-013 с минимальным DN трубопровода 100мм.

1.6. Маркировка и пломбирование

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

1.6.2. Заводские номера других составных частей либо указываются на шильдике, закрепленном на корпусе, либо наносятся краской на корпус.

1.6.3. После проверки пломбируется контактная пара разрешения модификации калибровочных параметров.

Контактная пара разрешения модификации параметров функционирования пломбируется после ввода расходомера в эксплуатацию и проверки соответствия значений параметров функционирования, введенных в прибор, значениям, указанным в паспорте расходомера и/или протоколе монтажных и пусконаладочных работ.

Параметры акустических систем определяются при выпуске из производства и заносятся в паспорт расходомера.

1.6.4. Для защиты от несанкционированного доступа могут быть опломбированы навесной пломбой два крепежных винта с лицевой стороны БИЦ и БК.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

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

Для установки расходомера на объекте необходимо:

- наличие свободного участка открытого канала (трубопровода) для установки акустической системы;

- наличие места для размещения блока измерительного цифрового, источника вторичного питания и блока коммутации;

- отсутствие помех для ультразвукового луча (мусора или завихрений на поверхности потока в канале, элементов конструкции на пути распространения ультразвуковых колебаний от ПЭП до поверхности раздела сред и т.п.);

- излучающая поверхность ПЭП и репер не должны подвергаться обледенению, а внутри звуковода не должна образовываться ледяная «шуба» от испарений. Для защиты от воздействия отрицательных температур окружающего воздуха рекомендуется производить утепление звуковода снаружи теплоизоляционным материалом.

2.1.2. При измерении объемного расхода жидкости в безнапорных трубопроводах и открытых каналах в соответствии с МИ 2220-13 и МИ 2407-97 должны соблюдаться условия, изложенные в указанных документах.

2.1.3. Газовая среда в контролируемом канале (трубопроводе) не должна влиять на работоспособность и характеристики пьезоэлектрического преобразователя и термопреобразователей сопротивления.

Стойкость прибора к воздействию агрессивной среды на объекте эксплуатации определяется свойствами конструкционных материалов, применяемых в АС.

Материалы, используемые в конструкции ПЭП и ТПС:

- сталь нержавеющая 12Х18Н10Т ГОСТ 5949-75 (капролон для ПЭП-405);
- пленка полиимидно-фторопластовая ПМФ-С-351 40/30 ТУ 6-19-226-89 (покрытие ФЛК-2 для ПЭП-405);

- латунь ЛС59-1 ГОСТ 15527-2004;

- сплав АМг2 ГОСТ 4784-97;

- сплав Ал2 ГОСТ 1583-93.

Материалы, используемые в конструкции звуковода:

- АС-401-110, АС-611-110, АС-811-110, АС-901-110 – сталь углеродистая, смесь резиновая ИРП-1338 НТА ТУ38-105.005.1166-98, фторопласт;

- АС-403-110, АС-613-110, АС-813-110, АС-903-110 – сталь нержавеющая, резина ТМКЩ ГОСТ 7338-90, фторопласт;

- АС-111-013 – капролон, смесь резиновая ИРП-1338 НТА ТУ38-105.005.1166-98, покрытие ФЛК-2.

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

Запрещается подключение защитного заземления прибора к системе заземления молниезащиты.

2.1.5. Молниезащита объекта размещения прибора, выполненная в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003 (утвержденная Приказом Минэнерго РФ №280 от 30.06.2003г.) предохраняет прибор от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.

2.1.6. Рекомендации по выбору места установки и правила монтажа (демонтажа) расходомера изложены в инструкции по монтажу. В месте установки напряженность внешнего электромагнитного поля промышленной частоты не должна превышать 40 А/м.

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 допускаются лица, прошедшие инструктаж по правилам и мерам безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В, а также ознакомленные с документацией на прибор и используемое оборудование.

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

2.2.3. При проведении работ с расходомером опасными факторами являются:

- напряжение переменного тока с действующим значением до 264 В частотой 50 Гц;
- другие опасные факторы, характерные для объекта, на котором установлен расходомер.

2.2.4. При работе корпуса БИЦ, БК и ИВП должны быть подсоединены к магистрали защитного заземления.

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

- производить подключения к прибору, переключения режимов или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
- использовать электрорадиоприборы и электроинструменты без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления, а также использовать перечисленные устройства в неисправном состоянии.

ВНИМАНИЕ! Перед подключением корпусов БИЦ, БК и ИВП к магистрали защитного заземления убедиться в отсутствии напряжения на ней.

2.3. Подготовка к использованию

2.3.1. Работы по монтажу расходомера и настройке на объекте должны производиться специализированной организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя и право на выполнение данных работ, либо представителями предприятия-изготовителя.

2.3.2. При вводе расходомера в эксплуатацию должно быть проверено:

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

Кроме того, необходимо убедиться в соответствии значений параметров функционирования, введенных в прибор, значениям, указанным в паспорте расходомера и/или протоколе монтажных и пусконаладочных работ.

2.3.3. После включения питания прибор готов к работе через 30 минут.

2.4. Порядок работы

Работа пользователя с расходомером может осуществляться либо с помощью клавиатуры и дисплея, либо по интерфейсам RS-232, RS-485 или Ethernet.

2.4.1. После включения расходомера на дисплее БИЦ индицируется информация о приборе. По завершению самоконтроля на дисплей выводится **Основное меню**. Введенный в эксплуатацию расходомер работает непрерывно в автоматическом режиме.

2.4.2. Для перехода к индикации измеряемого параметра необходимо войти в меню **ИЗМЕРЕНИЯ КАНАЛ 1**, кнопками ,  выбрать требуемый параметр. При необходимости укрупненной индикации параметра необходимо совместить его наименование с курсором и нажать кнопку .

По желанию пользователя набор выводимых на индикацию измеряемых параметров может быть изменен в окне **Настройка / Конфигурация / Конфиг. Канал 1 / Настр. индикации / Индикация Канал 1** путем установки в строке параметра значения **да** или **нет**.

2.4.3. Для просмотра записей в архивах необходимо выбрать вид архива **Архивы / Просмотр архивов / Часовой архив (Суточный архив, Месячный архив, Интервальный архив)**. Затем выбрать нужный интервал архивирования при помощи кнопок ,  и с помощью кнопок ,  просмотреть заархивированные значения параметров.

В архивах последняя строка окна содержит опцию **Поиск записи**. После активизации этой опции происходит переход в окно **ПОИСК В ЧАС. (СУТ., МЕС., ИНТ.) АРХ.** и курсор устанавливается в строке с индикацией интервала архивирования.

Для поиска записи производится активизация строки и ввод требуемого интервала архивирования. Если введенный для поиска интервал архивирования имеется в данном архиве, то по нажатию кнопки  осуществляется переход к заданному (либо ближайшему) интервалу архивирования. Если введенный интервал архивирования отсутствует, то в последней строке индицируется надпись **Запись не найдена**.

2.4.4. Для просмотра записей в журналах необходимо выбрать вид журнала **Журналы / Журналы НС (Журнал отказов, Журнал режимов, Журнал пользователя)**. Порядок просмотра записей в журналах такой же, как при просмотре записей в архивах.

Во всех журналах в последней строке записей индицируется надпись **Поиск записи**. Для быстрого перехода к записи с требуемым номером необходимо активизировать данную строку, задать номер искомой записи и нажать кнопку . Если записи с таким номером не существует, на дисплее будет индицироваться последняя запись.

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 составных частей 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, зарастаний и т.п. на внутренней поверхности канала (трубопровода) в месте установки АС.

3.2. Несоблюдение условий эксплуатации расходомера, указанных в настоящем документе, 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.

3.3. Наличие напряжения питания расходомера определяется по наличию индикации, а работоспособность прибора – по содержанию индикации на дисплее расходомера.

В расходомере осуществляется индикация наличия нештатных ситуаций в слове состояния.

3.4. Расходомер по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях либо на предприятии-изготовителе.

На месте эксплуатации выявляется неисправность с точностью до блока: БИЦ, ПЭП, БК, звуковод.

3.5. Неисправный блок для ремонта или замены необходимо отправлять предприятию-изготовителю в составе БИЦ и АС для совместной калибровки прибора.

В случае замены БИЦ или АС, а также в случае замены или изменения длины кабелей, прибор должен пройти калибровку на предприятии-изготовителе.

3.6. 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 в поверку или в ремонт прибора в комплекте с АС акустические системы должны быть очищены от отложений, осадков, грязи и т.п.

3.7. Поверка прибора производится в соответствии с разделом Методика поверки настоящего руководства.

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Первичная поверка расходомеров проводится при выпуске из производства и после ремонта, периодические – в процессе эксплуатации с периодичностью, указанной в паспорте на расходомер.

Интервал между поверками – 4 года.

4.1. Операции поверки.

4.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.5.

Таблица 5

Наименование операции	Номер пункта методики
Внешний осмотр	4.7.1
Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.7.2
Опробование	4.7.3
Определение погрешности при измерении среднего объемного расхода, объема и уровня	4.7.4

4.1.2. Поверка может проводиться по сокращенной программе. При этом погрешность расходомера при измерении отдельных параметров может не определяться, о чем делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке или паспорте расходомера.

4.1.3. Допускается поверка расходомера не в полном диапазоне измерений, а в эксплуатационном диапазоне.

4.1.4. Допускается выполнять поверку расходомера в рабочих условиях эксплуатации.

4.2. Средства поверки.

4.2.1. При проведении поверки применяется следующее оборудование:

1) средства измерений и контроля:

- рулетка, ЗПК2-10АНТ-1, цена деления 1 мм, абсолютная погрешность $\pm 0,5$ мм, ГОСТ 7502-80;

- частотомер электронно-счетный Ф5311, Е92.721.039 ТУ;

- вольтметр В7-21 И22.710.004 ТУ. Основная погрешность измерения силы тока: $\pm |0,1 + 0,03 I_n / I_x|$, %, где I_n , I_x - предел измерения и измеряемое значение силы тока, или миллиамперметр кл.0,5;

2) вспомогательные устройства:

- психрометр аспирационный с пределами измерения относительной влажности от 10 до 100 %;

- барометр с пределами измерения давления от 66 до 900 мм рт. ст. по ТУ 912-500-ТУ1;

- осциллограф С1-96, 2.044.011 ТУ;

- щит – отражатель;

- секундомер, ГОСТ 5072-72;

- термометр, ГОСТ 13646-68.

- IBM совместимый персональный компьютер (ПК).

4.2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.4.2.1. При отсутствии оборудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с представителем органа Росстандарта, выполняющего поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

4.2.3. Все средства измерения должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

4.3. Требования к квалификации поверителей.

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

4.4. Требования безопасности.

4.4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями".

4.4.2. При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и инструкциях по эксплуатации применяемых приборов.

4.5. Условия проведения поверки.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- питающее напряжение в соответствии с исполнением поверяемого расходомера.

ПРИМЕЧАНИЕ.

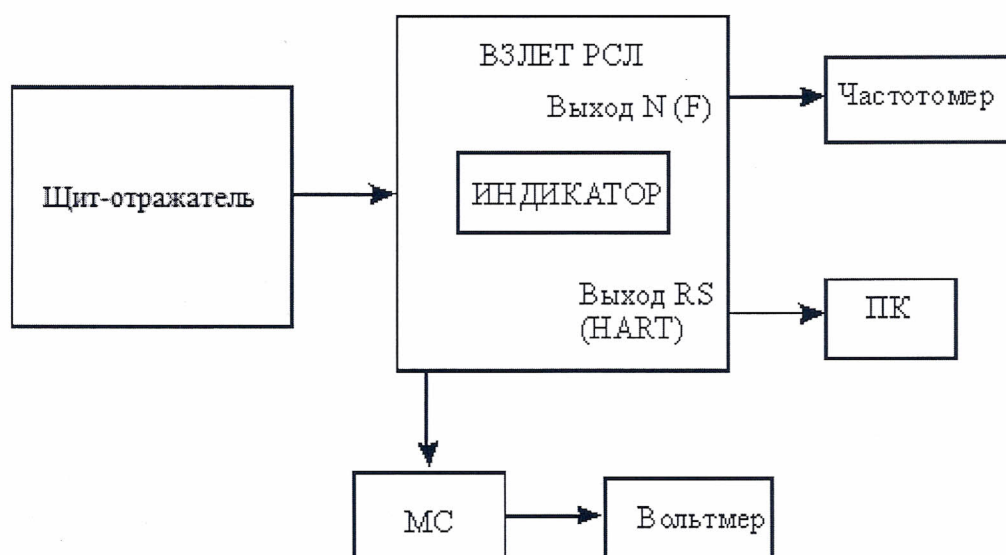
Проведение поверки в рабочих условиях эксплуатации расходомера допускается при соблюдении требований к условиям эксплуатации поверочного оборудования.

4.6. Подготовка к проведению поверки.

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

- проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений;
- проверка наличия эксплуатационной документации на поверяемый расходомер (паспорта);
- проверка соблюдения условий п.4.5;
- проверка наличия поверочного оборудования и вспомогательных устройств (приспособлений), перечисленных в п.4.2.1;
- подготовка к работе поверяемого расходомера, поверочного оборудования и приборов в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.6.2. Подготовить рабочее место поверителя в соответствии со схемой, приведенной на рис.3. Поверяемый расходомер переключить в режим «ПОВЕРКА».



МС - магазин сопротивлений; ПК - персональный компьютер;

Рис. 3. Схема соединений при поверке расходомера.

Подключение поверочного и вспомогательного оборудования к расходомеру, монтаж расходомера, выполняются в соответствии с руководством по эксплуатации на расходомер.

При поверке методом измерения среднего расхода, объема с помощью щита-отражателя и рулетки в расходомере устанавливается произвольный тип канала и задаются значения уровня $h_1=0$ м, $h_2=4$ м и соответствующие им значения расхода $Q_1=0$ м³/с, $Q_2=655$ м³/с.

Настройка расходомера выполняется в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

4.7. Проведение поверки

4.7.1. Внешний осмотр.

Перед началом выполнения операций поверки необходимо выполнить внешний осмотр расходомера. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплектности, маркировки и внешнего вида расходомера требованиям его паспорта и руководства по эксплуатации.

4.7.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» включает:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;
- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

Производится включение расходомера. После подачи питания встроенное ПО расходомеров выполняет ряд самодиагностических проверок, в том числе проверку целостности конфигурационных данных и неизменности исполняемого кода, путем расчета и публикации контрольной суммы.

При этом будут отражаться следующие данные:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО СИ (идентификационное наименование, номер версии (идентификационный номер) и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

4.7.3. Опробование расходомера.

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

После включения питания расходомер прогревается в течение 10 минут.

Изменяя значение эталонной величины, убедиться в соответствующих изменениях показаний расходомера, проверить наличие индикации измеряемых и кон-

тролируемых параметров на персональном компьютере, на дисплее расходомера, наличие выходных сигналов.

Расходомер признается работоспособным, если обеспечивается устойчивый вывод результатов измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. При опробовании расходомера, исполненного без каких-либо устройств вывода и передачи информации, эти устройства не проверяются.

4.7.4. Определение погрешности расходомера.

4.7.4.1. При поверке при помощи рулетки и щита-отражателя выполняется определение погрешности для значения базы измерения 6 м и значений дистанций 2 м, 3 м и 4 м соответственно.

Для каждой точки не менее 3 раз снимаются установившиеся показания расходомера с информационных выходов, вычисляется среднее арифметическое значение. Допускается снимать показания только с RS-выхода или индикатора.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. При поверке расходомера, исполненного без каких-либо устройств вывода и передачи информации, эти устройства не проверяются.

2. Эталонные значения объема и среднего объемного расхода рассчитываются в соответствии с формулами:

$$Q_0 = N^h \times h_0,$$

$$V_0 = Q_0 \times T_n,$$

где Q_0 - эталонное значение среднего объемного расхода, м³/с;

$N^h = 163,75$ - коэффициент преобразования уровень-расход, для произвольного типа лотка, м²/с;

h_0 - эталонное значение уровня, м. Эталонное значение уровня рассчитывается по формуле:

$$h_0 = B - D_0,$$

где B - база измерения уровня, м;

D_0 - дистанция от базовой плоскости АС до щита-отражателя, м;

V_0 - эталонное значение объема, м³;

T_n - время измерения, с.

3. Допускается определять погрешность расходомера только при измерении уровня.

4.7.4.2. Определение погрешности расходомеров при измерении объема жидкости выполняется по формуле:

$$\delta_v = \frac{V_n - V_0}{V_0} \times 100\%$$

где V_n - среднее значение измеренного объема, м³;

V_0 - действительное значение объема, м³.

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

$$\delta_Q = \frac{Q_n - Q_0}{Q_0} \times 100\%$$

$Q_{\text{и}}$ – среднее значение измеренного среднего объемного расхода, м³/ч;

Q_0 – действительное значение среднего объемного расхода, м³/ч.

Определение погрешности расходомеров Δh при измерении уровня выполняется по формуле:

$$\Delta h = |h_{\text{и}} - h_0|, \text{ мм},$$

где $h_{\text{и}}$ – среднее значение измеренного уровня, мм;

h_0 – действительное значение уровня, мм.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешности расходомера при измерении объема, среднего объемного расхода, уровня жидкости не превышают значений, установленных в руководстве по эксплуатации В18.00-00.00 РЭ2.

При отрицательных результатах поверки выполняется юстировка расходомера, после чего поверка выполняется повторно.

4.8 Оформление результатов поверки

4.8.1. Положительные результаты поверки оформляются записью в паспорте расходомеров, заверенной подписью поверителя с нанесением поверительного клейма, и расходомеры допускаются к эксплуатации с нормированной погрешностью.

4.8.2. В случае отрицательных результатов первичной поверки расходомеры возвращаются в производство на доработку, после чего подлежат повторной поверке.

4.8.3. При отрицательных результатах периодической поверки расходомеры к применению не допускаются, в их паспорте производится запись о непригодности расходомеров к эксплуатации, а клеймо гасится.

5. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1. Расходомер упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170 (ящик из гофрированного картона).

Звуковод и присоединительная арматура упаковываются в отдельную тару.

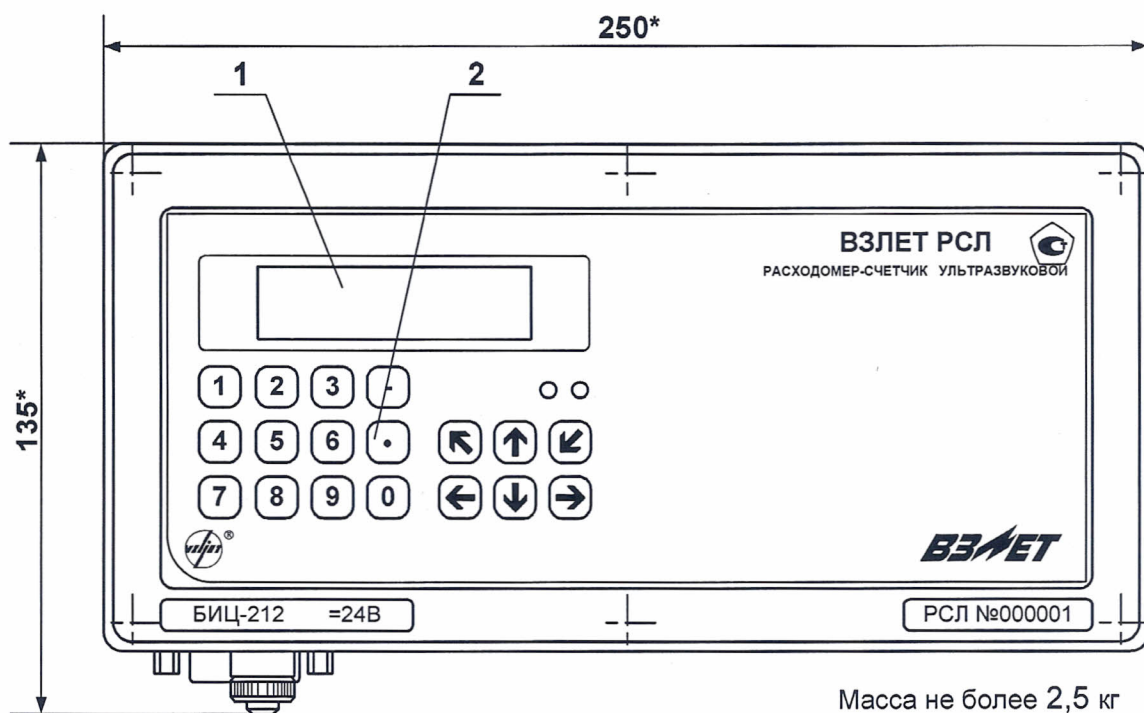
5.2. Расходомер должен храниться в упаковке изготовителя в сухом отапливаемом помещении в соответствии с условиями хранения 1 согласно ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Расходомер не требует специального технического обслуживания при хранении.

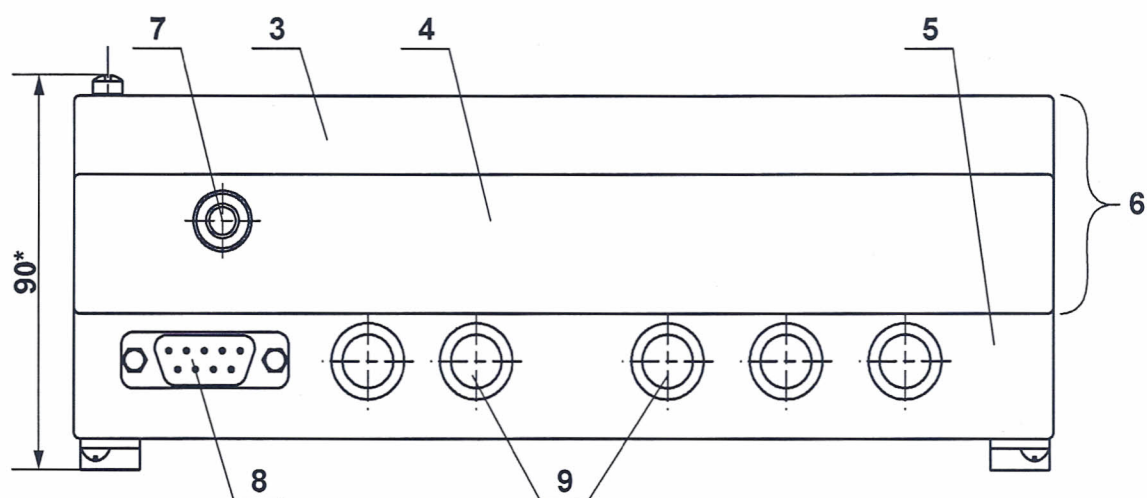
5.3. Расходомеры могут транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом (кроме негерметизированных отсеков) при соблюдении следующих условий:

- транспортировка осуществляется в заводской таре;
- отсутствует прямое воздействие влаги;
- температура не выходит за пределы от минус 30 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 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А



а) вид спереди

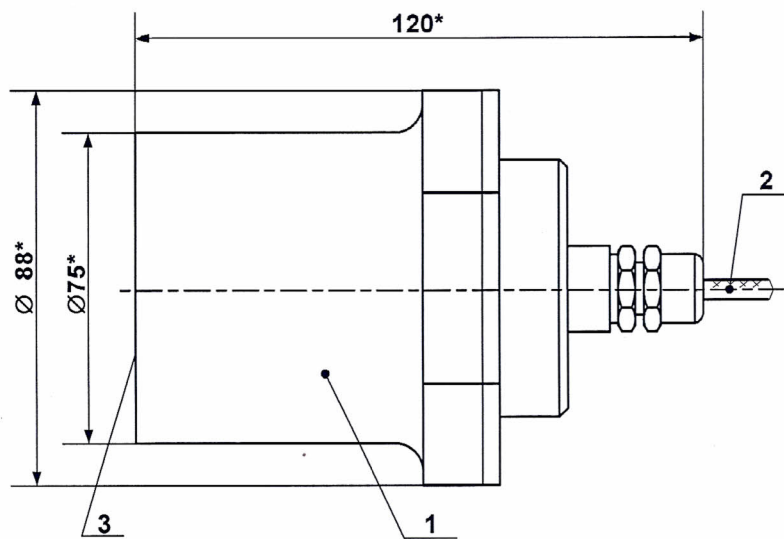


б) вид снизу

* - справочный размер

1 – дисплей индикатора; 2 – клавиатура; 3 – модуль измерителя; 4 – модуль ВПП; 5 – монтажный модуль; 6 – субблок измерителя; 7 – клемма заземления; 8 – разъем RS-232; 9 – заглушка мембранная.

Рис. А.1. Блок измерительный цифровой.



* - справочный размер

1 – корпус датчика; 2 – кабель связи с БИЦ; 3 – излучающая поверхность.

Рис. Б.2. Пьезоэлектрический преобразователь.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Протокол поверки расходомера «ВЗЛЕТ РСЛ»

Заводской номер _____ Год выпуска _____

Вид поверки _____

Наименование операций	Пункт документа по поверке	Отметка о соответствии		
		Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии	Контрольная сумма исполняемого кода
Внешний осмотр	4.7.1			
Опробование	4.7.2			
Определение погрешности при измерении среднего объемного расхода, объема и уровня	4.7.3			

Расходомер признан _____ к эксплуатации
(годен, не годен)

Дата поверки «___» _____ 20__ г.

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