

УТВЕРЖДАЮ

В части методики поверки

Руководитель ГЦИ СИ –  
Первый заместитель директора по  
научной работе –  
Заместитель директора по качеству  
ФГУП «ВНИИР»

В. А. Фафурин

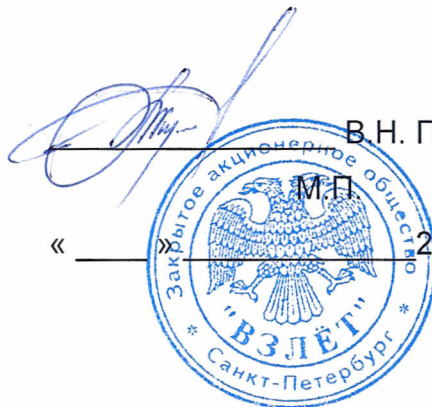


2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ЗАО «ВЗЛЕТ»

В. Н. Парфенов



2014 г.

**РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ  
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ  
ВЗЛЕТ МР**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
В12.00-00.00 РЭ**



Россия, Санкт-Петербург, 2014

## 5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок расходомеров-счетчиков ультразвуковых «ВЗЛЕТ МР» (далее – расходомеры).

Интервал между поверками – 4 года.

### 5.1. Операции проверки

5.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.6.

Таблица 6

Наименование операций	Пункт документа по поверке	Операции, проводимые при данном виде поверки	
		первичная	периодическая
1. Внешний осмотр	5.7.1	+	+
2. Опробование расходомера	5.7.2	+	+
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения расходомера	5.7.3	+	+
4. Определение погрешности расходомера:			
а) при поверке методом непосредственного сличения;	5.7.4	+	+
б) при поверке имитационным методом:			
- определение параметров первичного преобразователя	5.7.5.1	+	-
- определение погрешности вторичного измерительного преобразователя	5.7.5.2	+	+
5. Определение погрешности при измерении давления	5.7.6	+	+

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

5.1.3. По согласованию с ФГУ ЦСМ Ростехрегулирования 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.

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

## 5.2. Средства поверки

5.2.1. При проведении поверки применяются следующее оборудование:

1) средства измерений и контроля:

- установка поверочная, диапазон расходов определяется в соответствии с номинальным диаметром расходомера в пределах от 0,05 до 800 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности не более:
  - ± 0,05% при весовом методе измерения;
  - ± 0,3% при сличении с эталонным расходомером.
- комплекс поверочный «ВЗЛЕТ КПИ» В64.00-00.00 ТУ, воспроизводимый средний объёмный расход от 0,02 до 250 м<sup>3</sup>/ч, пределы относительной погрешности измерения величины постоянного тока ± 0,05%;
- вольтметр В7-53/1 УШЯИ.411182.003 ТУ, основная погрешность измерения силы тока,  $\pm |0,15 + 0,01 I_n/I_x| \%$ , где  $I_n$ ,  $I_x$  – предел измерения и измеряемое значение силы тока, или миллиамперметр кл.0,5;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 ДЛИ2.721.006 ТУ;
- секундомер;
- штангенциркуль ШЦ-П-500-0,1 ГОСТ 166, основная погрешность измерения ± 0,1 мм;
- рулетка ЗПК2-10АНТ-1 ГОСТ 7502, цена деления 1 мм;
- толщиномер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УТ» В40.00-00.00 ТУ, погрешность измерения толщины ± 0,035 мм;
- угломер УО, УО2 ГОСТ 11197 или УТ, УН ГОСТ 5378, основная погрешность не более 5';
- манометр, кл 0,4;
- термометр ГОСТ 13646.

2) вспомогательные устройства:

- приспособление для определения скорости ультразвука в жидкости В10.63-00.00 ТУ, длина акустической базы (100 ± 0,1) мм;
- скоба ГОСТ 11098, диапазон измерения от 50 до 1650 мм;
- осциллограф С1-96 2.044.011 ТУ;
- IBM совместимый персональный компьютер.

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

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

### 5.3. Требования к квалификации поверителей

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

### 5.4. Требования безопасности

- 5.4.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».
- 5.4.2. При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны соблюдаться требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и руководствах по эксплуатации применяемых приборов.

### 5.5. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

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

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

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

### 5.6. Подготовка к проведению поверки

- 5.6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:
  - проверка наличия поверочного оборудования и вспомогательных устройств (приспособлений), перечисленных в п.5.2;
  - проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений;
  - проверка соблюдения условий п.5.5;
  - проверка наличия на расходомере этикетки с 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 эксплуатационной документацией.
- 5.6.2. Перед проведением опробования и поверки собирается схема в соответствии с рис.В.1 (для поверки методом непосредственного сличения) или рис.В.2 (для поверки имитационным методом) или рис.В.3 (для поверки имитационным методом для исполнения УРСВ-32ХХ Х) Приложения В.

Значения параметров ПП, необходимых для поверки методом непосредственного сличения, содержатся в паспорте на ПП.

### **5.7. Проведение поверки**

#### **5.7.1. Внешний осмотр**

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

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

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

#### **5.7.2. Опробование расходомера**

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

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

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

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

#### **5.7.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения расходомера.**

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 программное обеспечение (ПО) расходомера выполняет ряд самодиагностических проверок, в том числе проверку целостности конфигурационных данных и неизменности исполняемого кода, путем расчета и публикации контрольной суммы.

При этом на дисплее расходомера (или на подключенном к интерфейсному выходу расходомера компьютере) 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 описании типа средства измерений.

#### 5.7.4. Определение относительной погрешности расходомера методом непосредственного сличения

Определение погрешности расходомера рекомендуется выполнять на поверочных установках, позволяющих выполнять измерения без остановки потока.

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

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

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

где  $v$  - максимальная скорость потока в зависимости от исполнения расходомера;

$DN$  – диаметр номинальный ПП, мм.

#### ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Определение относительной погрешности расходомера с номинальным диаметром ПП от 4 до 10 мм проводится при значениях расхода –  $0,1Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,2 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$ .

2. В первой поверочной точке расход устанавливается с допуском +10%, во второй и третьей поверочных точках расход устанавливается с допуском  $\pm 10\%$ .

Относительная погрешность определяется сравнением действительного значения объема  $V_0$  (среднего объемного расхода

$Q_{vo\text{ ср}}$ ) и значения объема  $V_{и}$  (среднего объемного расхода  $Q_{ви}$ ), измеренного расходомером.

При поверке методом измерения объема в качестве действительного значения  $V_0$  используется значение объема жидкости, набранного в меру вместимости поверочной установки (или значение, измеренное эталонным расходомером-счетчиком). При поверке методом измерения массы, значение объема  $V_0$  определяется по формуле:

$$V_0 = m_0 / \rho, \text{ м}^3, \quad [5.2]$$

где  $\rho$  – плотность жидкости,  $\text{кг/м}^3$ ;

$m_0$  – масса жидкости,  $\text{кг}$ .

Для определения значения массы жидкости  $m_0$ , прошедшей через расходомер, используется поверочная установка с весовым устройством.

Перед началом испытаний на поверочной установке с весовым устройством необходимо определить по контрольному манометру давление жидкости, а по термометру – температуру в трубопроводе испытательного стенда 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 жидкости  $\rho$ .

Значение среднего расхода  $Q_{vo}$  определяется по формуле:

$$Q_{vo} = V_0 / T_{и}, \text{ м}^3 / \text{ч}, \quad [5.3]$$

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

$V_0$  – значение объема, измеренное поверочной установкой,  $\text{м}^3$ ;

$T_{и}$  – время измерения,  $\text{ч}$ .

Поверка расходомера выполняется по импульсному выходу с помощью частотомера. Для этого частотомер подключается к импульсному выходу расходомера, устанавливается в режим счета импульсов и обнуляется. По стартовому синхроимпульсу импульсы с выхода расходомера начинают поступать на вход частотомера. Объем жидкости  $V_{и}$ , прошедшей через расходомер, определяется по формуле:

$$V_{и} = N \cdot K_{и}, \text{ м}^3, \quad [5.4]$$

где  $N$  – количество импульсов, подсчитанное частотомером;

$K_{и}$  – вес импульса импульсного выхода расходомера,  $\text{м}^3 / \text{имп}$ .

Измеренный средний объемный расход жидкости  $Q_{ви}$  ( $\text{м}^3 / \text{ч}$ ), прошедшей через расходомер, определяется по формуле:

$$Q_{ви} = V_{и} / T_{и}, \text{ м}^3 / \text{ч}, \quad [5.5]$$

Определение погрешности расходомера при измерении объема жидкости выполняется по формуле:

$$\delta_v = \frac{V_i - V_o}{V_o} \times 100, \% \quad [5.6]$$

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

$$\delta_{Qv} = \frac{Q_{vi} - Q_{vo}}{Q_{vo}} \times 100, \% \quad [5.7]$$

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

При отсутствии поверочной установки, позволяющей выполнять измерения без остановки потока в трубопроводе, допускается выполнять определение относительных погрешностей расходомера на поверочной установке с остановкой потока и считывание результатов измерений по индикатору, RS- или импульсному выходу расходомера.

Поверка расходомера по индикатору, RS- выходу выполняется в следующей последовательности.

На индикаторе расходомера и подключенном к RS- выходу персональном компьютере (ПК) устанавливается режим вывода на экран поверяемого параметра. Перед каждым измерением в поверочной точке производится регистрация начального значения объема  $V_n$  ( $\text{м}^3$ ), зарегистрированного расходомером. После пропуска жидкости через расходомер в данной поверочной точке, регистрируется конечное значение объема  $V_k$  ( $\text{м}^3$ ). По разности показаний рассчитывается измеренное значение объема  $V_i$  жидкости:

$$V_i = V_k - V_n, \text{ м}^3 \quad [5.8]$$

Далее расчеты выполняются в соответствии с формулами 5.5-5.7.

При регистрации показаний с RS- выхода и дисплея необходимо при одном измерении пропускать через расходомер такое количество жидкости, чтобы набирать не менее 500 единиц младшего разряда устройства индикации при рекомендуемом времени измерения не менее 200 сек.

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

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



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

#### 5.7.5. Определение относительной погрешности расходомера имитационным методом

Определение относительной погрешности расходомера имитационным методом производится в два этапа:

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

##### 5.7.5.1. Определение параметров первичного преобразователя расхода

Параметры первичного преобразователя расхода определяются при выпуске из производства или при выполнении его монтажа в соответствии с инструкцией по монтажу. Соблюдение требований инструкции по монтажу обеспечивает выполнение измерений расхода и объема с погрешностями, нормированными в РЭ на расходомер.

##### 5.7.5.2. Определение погрешности вторичного измерительного преобразователя расходомера

##### 5.7.5.2.1. Определение погрешности ВП расходомеров исполнений УРСВ-0XX X, УРСВ-1XX X, УРСВ-31X X, УРСВ-5XX X, УРСВ-7XX X, УРСВ-ППД-XX X при измерении расхода

Расходомер переводится в режим «ПОВЕРКА».

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

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

Определение относительной погрешности ВП проводится при значениях расхода -  $0,05 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $Q_{\text{наиб}}$ , где  $Q_{\text{наиб}} = 250 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Расход устанавливается с допуском  $\pm 20 \%$ .

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

Абсолютная погрешность ВП при измерении расхода вычисляется по формуле:

$$\Delta Q_{ij} = Q_{ij} - Q_{oi}, \quad (5.9)$$

где  $\Delta Q_{ij}$  – абсолютная погрешность ВП в  $i$ -той поверочной точке при  $j$ -том измерении, м<sup>3</sup>/ч;

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

$Q_{oi}$  – эталонное значение расхода в  $i$ -той поверочной точке, м<sup>3</sup>/ч.

Смещение нуля определяется по формуле:

$$H = \frac{\sum_{j=1}^n (2 \times \Delta Q_{1j} + \Delta Q_{2j})}{3 \times n}, \quad (5.10)$$

где  $H$  – смещение нуля, м<sup>3</sup>/ч;

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

$n$  – количество измерений.

Относительная погрешность ВП вычисляется по формуле:

$$\delta_{ij} = \frac{\Delta Q_{ij} - H}{Q_{oi}} \times 100 \%. \quad (5.11)$$

Результаты поверки считаются положительными, если максимальные значения погрешности расходомера в каждой из поверочных точек не превышают значения  $\pm 0,25$  % для расходомеров с однолучевой-трехлучевой схемой зондирования, и  $\pm 0,2$  % для расходомеров с четырехлучевой схемой зондирования.

#### 5.7.5.2.2. Определение погрешности ВП расходомеров исполнения УРСВ-32Х Х при измерении расхода.

Определение относительной погрешности ВП при измерении среднего объемного расхода проводится при значениях расхода -  $0,05 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $Q_{\text{наиб}}$ . Расход устанавливается с допуском  $\pm 10$  %.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значение  $Q_{\text{наиб}}$  устанавливается для измерительного участка с  $DN = 1400$  при скорости потока 10 м/с.

К расходомеру подключается генератор задержки, при помощи которого устанавливаются задержки УЗС, соответствующие поверочным точкам, и отрезок трубы, заполненный водой, с установленными ПЭА. Задержки УЗС контролируются частотомером в режиме измерения временных интервалов.

Действительное значение среднего объемного расхода в каждой поверочной точке определяется по показаниям частотомера по формуле:

$$Q_{v_{oi}} = 0,0009 \times \pi \times DN^2 \times v_{Q_{oi}}, \quad (5.12)$$

где  $v_{Q_{oi}}$  – скорость потока в  $i$ -той поверочной точке, м/с.

Скорость потока вычисляется по формуле:

$$v_{Q_0} = 0,751 \times dT, \quad (5.13)$$

где  $dT$  – величина задержки ультразвукового сигнала, мкс

Для каждой поверочной точки с информационных выходов расходомера снимаются установившиеся показания.

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

$$\delta_{Q_{vi}} = \frac{Q_{v_{ii}} - Q_{v_{oi}}}{Q_{v_{oi}}} \times 100\%, \quad (5.14)$$

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

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

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

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

Результаты поверки заносятся в протокол, форма которого приведена в Приложении В.

#### 5.7.5.2.3. Определение погрешности ВП расходомеров исполнений УРСВ-0XX X, УРСВ-1XX X, УРСВ-31X X, УРСВ-5XX X, УРСВ-7XX X, УРСВ-ППД XX X при измерении объема

Необходимо занести в прибор значение смещения нуля, определенное выше.

При помощи временной задержки зондирующего импульса, формируемой из периодов сигнала опорного кварцевого генератора расходомера, устанавливается наибольшее значение расхода ( $250 \text{ м}^3/\text{ч}$ ), затем обнуляются значения счетчика объема расходомера и расходомер переводится в режим измерения. Производится накопление объема. Продолжительность измерения — не менее 100 секунд. Показания расходомера снимаются не менее трех раз.

Относительная погрешность ВП при измерении объема вычисляется по формуле:

$$\delta_{vj} = \frac{V_j - V_{oj}}{V_{oj}} \times 100\%, \quad (5.15)$$

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

$V_j$  – показания расходомера при  $j$ -том измерении,  $\text{м}^3$ ;

$V_{oj}$  – эталонное значение объема при  $j$ -том измерении,  $\text{м}^3$ .

Результаты поверки считаются положительными, если максимальные значения погрешности расходомера при каждом измерении не превышают значения  $\pm 0,25$  % для расходомеров с однолу-

чевой-трехлучевой схемой зондирования, и  $\pm 0,2\%$  для расходомеров с четырехлучевой схемой зондирования.

#### 5.7.5.2.4. Определение погрешности ВП расходомеров исполнения УРСВ-32Х Х при измерении объема

Погрешность ВП при измерении объема определяется при значении расхода  $Q_{\text{наиб}}$ . Продолжительность измерения определяется из необходимости набрать не менее 500 единиц младшего разряда индикатора.

Имитатором устанавливается наибольшее значение расхода, затем обнуляются значения счетчика объема расходомера, и расходомер переводится в режим измерения.

Показания с расходомера снимаются не менее трех раз.

Относительная погрешность ВП при измерении объема вычисляется по формуле (5.18).

Результаты поверки считаются положительными, если максимальные значения погрешности расходомера при каждом измерении не превышают значения  $\pm 0,25\%$

#### 5.7.6. Определение погрешности расходомеров исполнения УРСВ-32Х Х при измерении давления

##### 5.7.6.1. Датчики давления должны быть поверены по соответствующим методикам. Результаты поверки считаются положительными, если датчики давления соответствуют критериям годности, установленным в их методиках поверки.

##### 5.7.6.2. Определение погрешности ВП расходомеров исполнения УРСВ-32Х Х при измерении давления.

Для определения погрешности расходомера при измерении давления к соответствующему входу подключается источник напряжения. Определение погрешности выполняется при значениях напряжения, соответствующих давлениям  $0,25 \cdot P_{\text{наиб}}$ ,  $0,5 \cdot P_{\text{наиб}}$ ,  $0,9 \cdot P_{\text{наиб}}$ , где  $P_{\text{наиб}}$  – наибольшее значение измеряемого давления. В расходомер устанавливается в режим индикации давления (в том числе по RS выходу). Напряжение устанавливается с допуском  $\pm 10\%$ . В соответствии с установленным напряжением определяется действительное значение давления  $P_{oi}$ . С расходомера считывается измеренное –  $P_{ui}$ . В каждой поверочной точке снимается по три значения  $P_{ui}$  и определяется среднее арифметическое в соответствии с формулой:

$$P_{\text{усрj}} = \frac{P_{u1i} + P_{u2i} + P_{u3i}}{3} \quad (5.16)$$

Определение погрешности при измерении давления выполняется по формуле:

$$\delta_{Pi} = \frac{P_{\text{усрi}} - P_{oi}}{P_{\text{наиб}}} \times 100\% \quad (5.17)$$

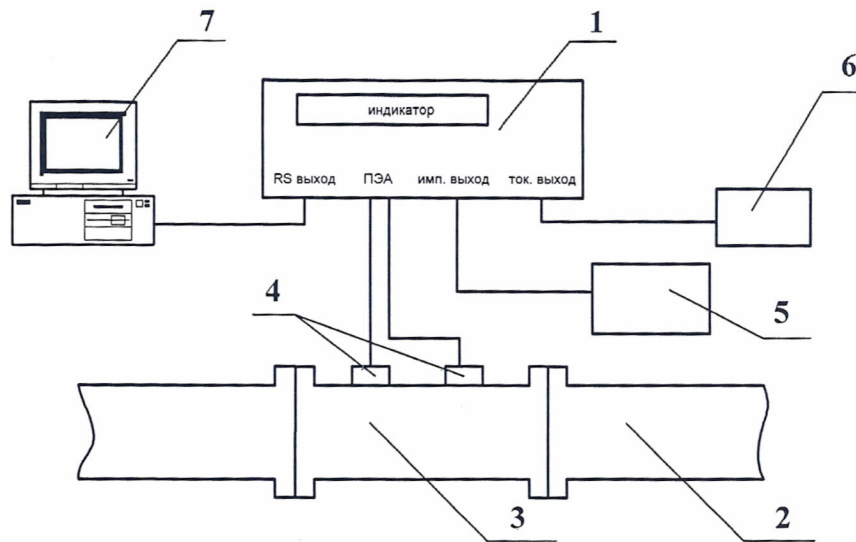
Результаты считаются положительными, если погрешность ВП при измерении давления не превышает  $\pm 0,3 \%$ .

#### **5.8. Оформление результатов поверки**

- 5.8.1. При положительных результатах поверки делается запись в паспорте расходомера, заверенная подписью поверителя с нанесением поверительного клейма, или оформляется свидетельство о поверке, после чего расходомер допускается к эксплуатации с нормированной погрешностью.
- 5.8.2. В случае отрицательных результатов первичной поверки расходомер возвращается в производство на доработку, после чего подлежит повторной поверке.
- 5.8.3. В случае отрицательных результатов периодической поверки расходомер бракуется, а клеймо гасится.

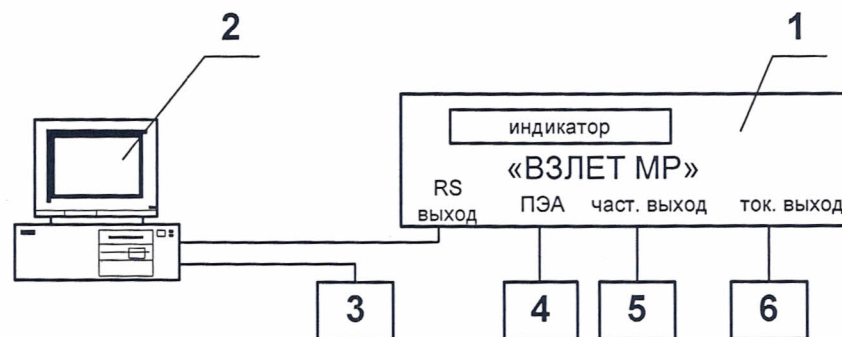
## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Приложения к методике поверки

### Схемы поверки расходомера



1 – вторичный преобразователь поверяемого расходомера; 2 – трубопровод поверочной установки; 3 – измерительный участок; 4 – преобразователи электроакустические; 5 – частотомер; 6 – миллиамперметр; 7 – персональный компьютер.

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



1 – вторичный преобразователь поверяемого расходомера; 2 – персональный компьютер; 3 – комплекс поверочный «ВЗЛЕТ КПИ»; 4 – акустический стенд с установленными ПЭА; 5 – частотомер; 6 – миллиамперметр.

**Рис. В.2.** Структурная схема поверки расходомера имитационным методом.

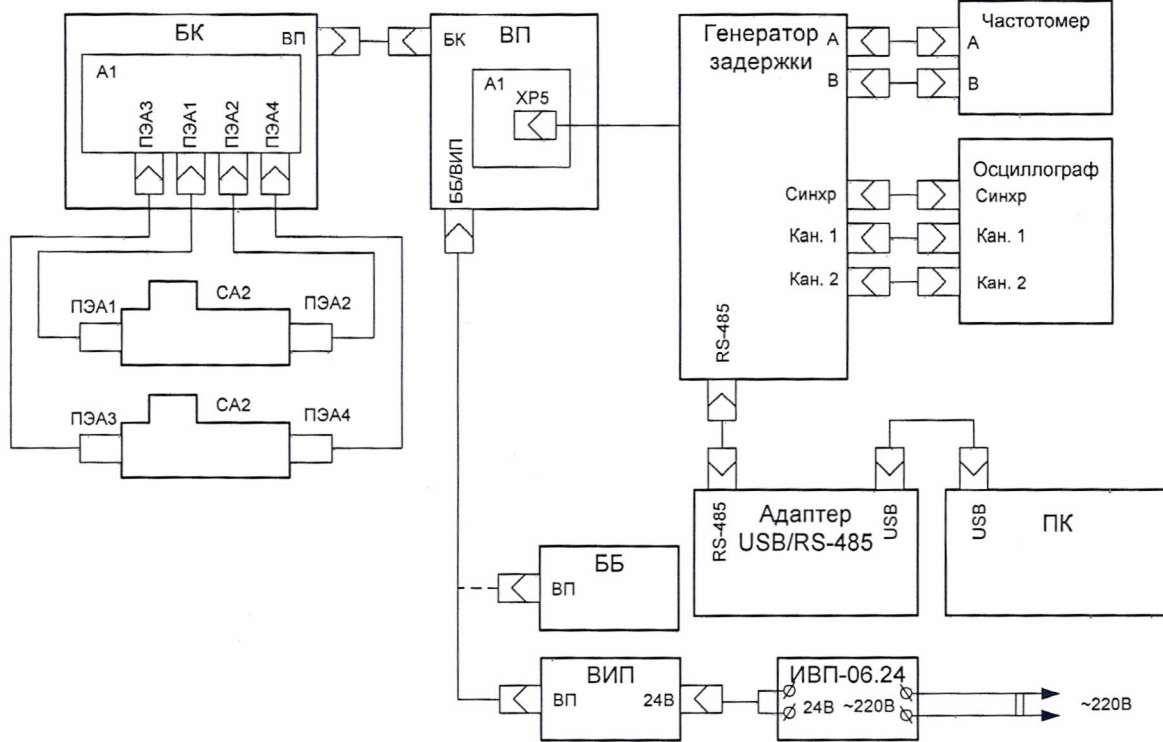


Рис.В.3. Структурная схема поверки расходомера имитационным методом (для исполнения УРСВ-32Х Х).

**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	5.7.1		
2. Опробование расходомера	5.7.2		
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения расходомера	5.7.3		
4. Определение погрешности расходомера	5.7.4		
5. Определение погрешности при изменении давления	5.7.6		

Расходомер \_\_\_\_\_ к эксплуатации  
(годен, не годен)

Дата поверки «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)