

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

УРСВ « В З Л Е Т М Р »

Исполнение УРСВ-110

Руководство по эксплуатации

Часть II

В12.00-00.00-10 РЭ



- Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР» имеет сертификат России об утверждении типа средств измерений RU.C29.006.A № 19530 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 28363-04. Расходомер также сертифицирован на Украине.
- Межповерочный интервал – 4 года.
- Взрывозащищенное исполнение расходомера имеет разрешение Госгортехнадзора России № РРС 04-7076 на применение на поднадзорных ему производствах и объектах.

* * *

Система качества ЗАО «ВЗЛЕТ» сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (учетный номер Регистра систем качества РФ № 01580) и ISO 9001:2000 (регистрационный номер RU 00159)



За информацией о приборах, выпускаемых фирмой «ВЗЛЕТ», обращаться:

РОССИЯ, 190008, г. Санкт-Петербург, ул. Мастерская, 9

(812) 114-71-38 – факс

E-mail: mail@vzljot.ru

URL: <http://www.vzljot.ru>

а также:

- ♦ **отдел технической информации** (по техническим вопросам и заполнению карт заказа) (812) 114-81-78, 114-81-48, 114-81-19
- ♦ **договорной отдел** (по вопросам заключенных договоров) (812) 114-81-23
- ♦ **отдел сбыта** (получение заказанных и оплаченных приборов) (812) 114-81-02
- ♦ **эксплуатационно-ремонтный отдел** (по вопросам, возникшим в процессе эксплуатации приборов) (812) 114-81-00
- ♦ **отдел координации деятельности региональных представителей и сервисных центров** (812) 114-58-50, 114-81-97, т/ф 326-62-87
- ♦ **управление внедрения** (по вопросам монтажа на объектах) (812) 114-81-88

ЗАО «ВЗЛЕТ» проводит бесплатные консультации и обучение специалистов по вопросам монтажа и эксплуатации приборов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	6
5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ	6
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	7
7.1. Внешний осмотр	7
7.2. Опробование	7
7.3. Определение относительной погрешности расходомера методом непосредственного сличения	7
7.4. Определение относительной погрешности расходомера имитационным методом	9
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схема подключения расходомера при поверке	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Протокол поверки	15

Настоящий документ распространяется на расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-110 В12.00-00.00-10 и устанавливает методику первичной и периодической поверок

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.

1. ОПЕРАЦИИ ПРОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.1.

Таблица 1

Наименование операций	Пункт документа по поверке	Операции, проводимые при данном виде поверки	
		первичная	периодическая
1. Внешний осмотр	7.1	+	+
2. Опробование расходомера	7.2	+	+
3. Определение погрешности расходомера:			
а) при поверке методом непосредственного сличения;	7.3	+	+
б) при поверке имитационным методом:			
- определение параметров первичного преобразователя	7.4.1	+	-
- определение погрешности вторичного измерительного преобразователя	7.4.2	+	+

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

1.3. По согласованию с органом Госстандарта 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.

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

1.5. Допускается по согласованию с территориальным органом Госстандарта вносить изменения в методику поверки. При этом должна быть обеспечена необходимая достоверность поверки.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяются следующее оборудование:

1) средства измерений и контроля:

- установка поверочная для поверки методом измерения объема (расхода или массы) с пределом относительной погрешности не более $1/3$ предела допускаемой относительной погрешности расходомеров;

- комплекс поверочный «ВЗЛЕТ КПИ» В64.00-00.00 ТУ;

- 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 $\pm 0,1$ мм;

- рулетка ЗПК2-10АНТ-1 ГОСТ 7502, цена деления 1 мм;

- толщиномер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УТ» В40.00-00.00 ТУ, погрешность измерения толщины $\pm 0,035$ 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 $(100 \pm 0,1)$ мм;

- скоба ГОСТ 11098, диапазон измерения от 50 до 1650 мм;

- осциллограф С1-96 2.044.011 ТУ;

- IBM совместимый персональный компьютер (ПК).

2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.2.1. При отсутствии оборудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с представителем территориального органа Госстандарта, выполняющего поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

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

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.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».

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. 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.

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

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

- проверка наличия поверочного оборудования и вспомогательных устройств (приспособлений), перечисленных в п.2;
- проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений;
- проверка соблюдения условий п.5;
- проверка наличия на расходомере этикетки с фирменным знаком изготовителя – фирмы «ВЗЛЕТ»;
- проверка наличия паспорта на поверяемый расходомер и соответствия комплектности и маркировки расходомера, указанным в паспорте;
- подготовка к работе поверяемого расходомера, средств измерений и вспомогательных устройств, входящих в состав поверочного оборудования, в соответствии с их эксплуатационной документацией;

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

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

6.3. На расходомере устанавливается режим «ПОВЕРКА».

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

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 Б).

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 (HART) выходу с персональным компьютером, наличие сигналов на информационных выходах.

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

7.3. Определение относительной погрешности расходомера методом непосредственного сличения

Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема (среднего объемного расхода) жидкости на поверочной установке проводится при значениях расхода – $0,05Q_{\text{наиб}}$, $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$, $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$ (расход устанавливается с допуском $\pm 10\%$). Относительная погрешность определяется сравнением действительного значения объема V_o (среднего объемного расхода $Q_{vo\text{ ср}}$) и значения объема $V_{\text{и}}$ (среднего объемного расхода $Q_{\text{ви}}$), измеренного расходомером.

7.3.1. При поверке методом 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:

$$Q_{vo\text{ ср}} = \frac{V_o}{T_{\text{и}}}; \quad (1)$$

где $Q_{vo\text{ ср}}$ – действительное значение среднего объемного расхода, м³/ч;

V_o – действительное значение объема, м³;

$T_{\text{и}}$ – время измерения, ч.

7.3.2. При поверке методом измерения расхода действительные значения расхода и объема определяются расчетным путем:

$$Q_{vo\text{ ср}} = \frac{\sum_{j=1}^n Q_{voj}}{n}; \quad (2)$$

$$V_o = Q_{vo\text{ ср}} \times T_n; \quad (3)$$

где $Q_{vo\text{ ср}}$ – действительное среднее значение расхода, м³/ч;

V_o – действительное значение объема, м³;

Q_{oj} – действительное значение расхода при j-том измерении, м³/ч.

$n \geq 11$ – количество отсчетов за интервал времени T_n ;

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

$$V_o = \frac{m_o}{\rho}; \quad (4)$$

где V_o – действительное значение объема, м³;

m_o – 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 объемного расхода рассчитывается по формуле (1).

7.3.4. Для снятия результатов измерения объема с индикатора и RS (HART) -выхода расходомера выполняются следующие процедуры. На индикаторе расходомера и подключенном к RS (HART) -выходу персональном компьютере (ПК) 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:

$$V_{и} = V_k - V_n; \quad (5)$$

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

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

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

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

$$V_{и} = N \times K_{пp i}; \quad (6)$$

где N – количество импульсов, подсчитанное частотомером;
 $K_{пp i}$ – вес импульса импульсного выхода расходомера, $m^3/имп.$

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 (7):

$$Q_{vи ср} = \frac{V_{и}}{T_{и}}; \quad (7)$$

где $Q_{vи ср}$ – измеренное значение среднего объемного расхода, $m^3/ч$;
 $V_{и}$ – измеренное значение объема, m^3 ;
 $T_{и}$ – время измерения, ч.

При съеме информации с токового выхода измеренное значение среднего объемного расхода рассчитывается по формуле

$$Q_{vи ср} = \frac{I_{и} - I_{мин}}{I_{макс} - I_{мин}} \times Q_{vв ср}; \quad (8)$$

где $Q_{vи ср}$ – измеренное значение среднего объемного расхода, $m^3/ч$;
 $I_{и}$ – выходной токовый сигнал расходомера, мА;
 $I_{мин}$ – минимальное значение тока диапазона работы токового выхода расходомера, мА;
 $I_{макс}$ – максимальное значение тока диапазона работы токового выхода расходомера, мА;
 $Q_{vв ср}$ – верхний предел измерения среднего объемного расхода расходомера, $m^3/ч$.

Измерения производятся не менее трех раз в каждой поверочной точке.

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

$$\delta_{vi} = \frac{V_{иi} - V_{oi}}{V_{oi}} \times 100 \% ; \quad (9)$$

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

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

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

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

$$\delta_{Q_{vi}} = \frac{Q_{\text{ви ср}i} - Q_{\text{во ср}i}}{Q_{\text{во ср}i}} \times 100 \% ; \quad (10)$$

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

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

$Q_{\text{во ср}i}$ – 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 Б).

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

7.4. Определение относительной погрешности расходомера имитационным методом

Определение относительной погрешности расходомера имитационным методом производится в два этапа:

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

7.4.1. Определение параметров первичного преобразователя расхода.

Параметры первичного преобразователя расхода определяются при выпуске из производства или при выполнении его монтажа в соответствии с документом «Расходомеры-счетчики ультразвуковые многоканальные УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Инструкция по монтажу» В12.00-00.00-50 ИМ. Соблюдение требований инструкции по монтажу обеспечивает выполнение измерений расхода и объема с погрешностями, нормированными в РЭ на расходомер.

7.4.2. Определение погрешности вторичного измерительного преобразователя расходомера

7.4.2.1. Определение погрешности ВП при измерении 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 $Q_{\text{наиб}} = 300$ м³/ч. Расход устанавливается с допуском ± 20 % .

Перед началом работы выполняется калибровка имитатора расхода, по окончании которой устанавливается режим отображения индицируемой величины в м³/ч. После этого последовательно устанавливаются поверочные значения расхода. Для каждой точки не менее 3 раз снимаются установившиеся показания расходомера с информационных выходов.

Абсолютная погрешность ВП при измерении расхода вычисляется по формуле:

$$\Delta Q_{ij} = Q_{ij} - Q_{oi}; \quad (11)$$

где ΔQ_{ij} – абсолютная погрешность ВП в i -той поверочной точке при j -том измерении, м³/ч;

Q_{ij} – показания расходомера в i -той поверочной точке при j -том измерении, м³/ч;

Q_{oi} – показания имитатора в i -той поверочной точке, м³/ч.

Смещение нуля определяется по формуле:

$$H = \frac{\sum_{j=1}^n (2 \times \Delta Q_{1j} + \Delta Q_{2j})}{3 \times n}; \quad (12)$$

где H – смещение нуля, м³/ч;

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

n – количество измерений.

Относительная погрешность ВП вычисляется по формуле:

$$\delta_{ij} = \frac{\Delta Q_{ij} - H}{Q_{oi}} \times 100\%; \quad (13)$$

Результаты поверки считаются положительными, если максимальные значения погрешности расходомера в каждой из поверочных точек не превышают значения $\pm 0,8\%$.

7.4.2.2. Определение погрешности ВП 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.

Необходимо перевести расходомер в режим ввода и редактирования параметров и занести значение смещения нуля, определенное в п.7.4.2.1.

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

Производится съем данных с расходомера (показания снимаются не менее трех раз).

Относительная погрешность ВП при измерении объема вычисляется по формуле:

$$\delta_{vj} = \frac{V_j - V_{oj}}{V_{oj}} \times 100\%; \quad (14)$$

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

V_j – показания расходомера при j -том измерении, м³;

V_{oj} – показания имитатора при j -том измерении, м³.

Результаты поверки считаются положительными, если максимальные значения погрешности расходомера в каждой из поверочных точек не превышают значения $\pm 0,8\%$.

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

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

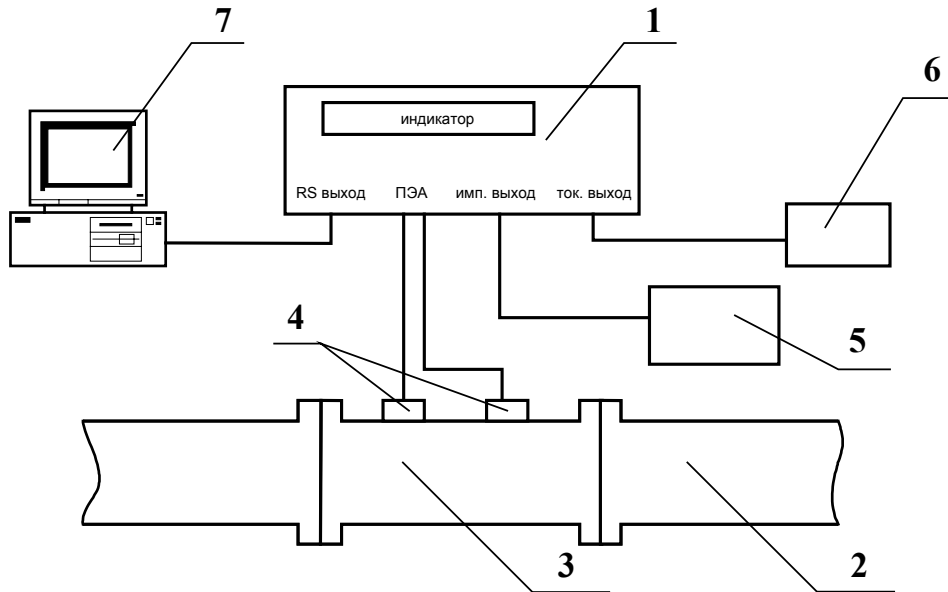
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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.

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

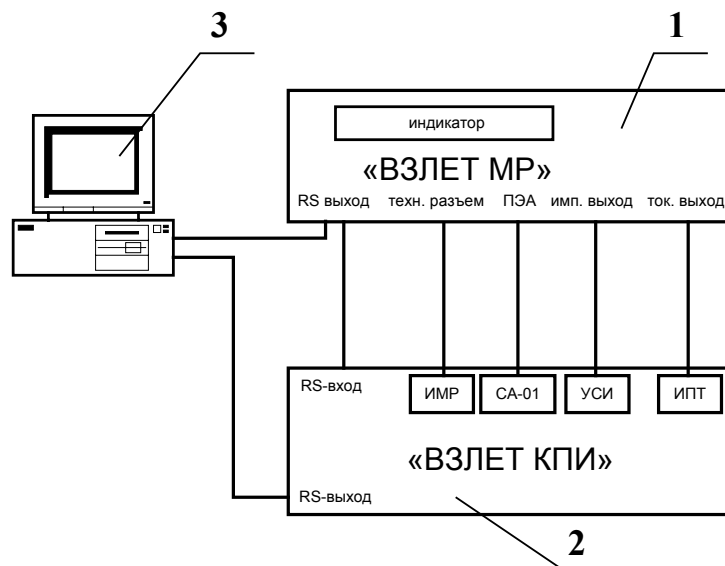
8.3. В случае отрицательных результатов периодической поверки расходомер бракуется, а клеймо гасится.

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



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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Протокол поверки расходомера

Заводской номер _____ Год выпуска _____

Вид поверки _____

Наименование операций	Пункт документа по поверке	Отметка о соответствии	Примечание
1. Внешний осмотр	7.1		
2. Опробование расходомера	7.2		
3. Определение метрологических характеристик расходомера	7.3 (7.4)		

Расходомер признан _____ к эксплуатации
(годен, не годен)

Дата поверки « ____ » _____ 200__ г.

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