

ЗАО НПП «ОМЕГА-СЕНСОР»

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
«НИИТеплоприбор»
Звенигородский Э.Г.
5 " 04 2006 г.



РАСХОДОМЕРЫ – СЧЕТЧИКИ ОМЕГА – Р

Руководство по эксплуатации

СЕНА 407112.001РЭ.

Часть II

Методика поверки

4p 23463-06

2006 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1. Операции поверки	3
2. Средства поверки	3
3. Требования безопасности	3
4. Условия поверки и подготовки к ней	3
5. Проведение поверки	4
5.1. Внешний осмотр	4
5.2. Проверка сопротивления изоляции электродов первичного преобразователя.....	4
5.3. Проверка сопротивления изоляции цепей питания.....	4
5.4. Опробование	4
5.5. Определение основной погрешности	5
6. Оформление результатов поверки	8
ПРИЛОЖЕНИЕ	
Электрическая схема подключения расходомера.	9

ВВЕДЕНИЕ

Часть II Руководства по эксплуатации определяет порядок первичной и периодической поверок расходомеров-счетчиков ОМЕГА-Р (в дальнейшем расходомеры).

Расходомеры подвергают обязательной первичной поверке, а также периодической поверке не реже 1 года для расходомеров исполнения А, 2 лет для расходомеров исполнения В и С, 4 года для расходомеров исполнения D или в случае, когда его показания вызывают сомнения в исправной работе самого расходомера.

1. Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта настоящего раздела	Необходимость проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1	да	да
2. Проверка сопротивления изоляции электродов ПП	5.2	да, см. прим. 1	да
3. Проверка сопротивления изоляции цепей питания	5.3.	да, см. прим. 1	да
4. Опробование	5.4.	да	да
5. Определение основной погрешности	5.5	да	да

Примечание 1. Испытания допускается не проводить при условии проведения ОТК испытаний на соответствие требованиям в процессе изготовления.

2. Средства поверки.

При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательные средства поверки:

1. Мегаомметр М4109/3. Погрешность $\pm 1,0\%$, напряжение 500 В. сопротивление 500 МОм.
2. Установка расходомерная на кавитационных соплах УРОКС-400, работающая на воде, диапазон измерения 12,5-400 м³/ч, относительная погрешность $\pm 0,15\%$.
3. Установка поверочная водосчетчиков УПВГ, диапазон измерения 0,03-22 м³/ч, относительная погрешность $\pm 0,05\%$.
4. Установка Поток-Т, диапазон измеряемого расхода 0,01-350000 м³/ч, Ду 24-400 мм, относительная погрешность $\pm 0,2\%$.
5. Вольтметр цифровой постоянного тока В7-35, диапазон измерения 0-5 В, погрешность $\pm 0,2\%$.
6. Магазин сопротивлений Р4830/2, диапазон сопротивлений 0-9999,9 Ом, погрешность $\pm 2,5\%$.
7. Секундомер-таймер СТЦ-1, предел отсчета 999,999 с.
8. Барометр МД-49-А, диапазон измерения 610-790 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.
9. Психрометр МВ-34, относительная влажность до 100 %.
10. Термометр А-1, предел измерения 1-50 °С, ц.д. 0,1 °С.

Примечание. Могут применяться аналогичные средства, обеспечивающие необходимую погрешность измерения в заданном диапазоне.

3. Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».

Расходомер должен быть заземлен. Для этой цели служит зажим на корпусе электронного блока, отмеченный знаком «Заземление».

4. Условия поверки и подготовки к ней.

Основную погрешность счетчиков-расходомеров определяют на установке для поверки при соблюдении следующих нормальных условий окружающей среды:

- температура окружающего воздуха 20 °С;
- отклонение температуры окружающего воздуха ± 5 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106.7 кПа;
- отклонение напряжения питания от номинального значения не более ± 2 %;
- отклонение частоты переменного тока питания не более ± 1 %;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), а также вибрация и тряска, влияющие на работу расходомеров, отсутствуют;
- длина линии связи между первичным преобразователем и измерительным блоком - не более 1 м.

Нормальные условия измеряемой среды для счетчиков-расходомеров жидких сред

- измеряемая среда - водопроводная вода;
- температура измеряемой среды 20 °С;
- отклонение температуры измеряемой среды ± 5 °С;
- длина прямолинейного участка трубопровода до первичного преобразователя должна быть не менее 3 Ду, после первичного преобразователя - не менее 1 Ду.
- отклонение температуры измеряемой среды ± 3 °С.

5. Проведение поверки.

5.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- 1) наличие паспорта у расходомера, выпущенного из производства или ремонта, и свидетельства о предыдущей поверке расходомера, находящегося в эксплуатации;
- 2) отсутствие крупных дефектов в окраске корпуса и дефектов, затрудняющих отсчет показаний и манипуляции органами управления;
- 3) соответствие маркировки расходомера требованиям эксплуатационной документации на него;
- 4) отсутствие осадка на электродах и на внутреннем покрытии трубы первичного преобразователя.

5.2. Проверка сопротивления изоляции электродов первичного преобразователя.

Проверку электрического сопротивления изоляции цепей электродов ПР относительно корпуса проводят мегомметром при напряжении (500 ± 50) В при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

При проверке первичный преобразователь должен быть отключен от измерительного блока.

Подготавливают расходомеры к проверке.

5.2.1. Подготовка к проверке.

Заглушают трубу первичного преобразователя изоляционной заглушкой, не допуская электрического контакта между средой, находящейся во внутренней полости трубы первичного преобразователя, и металлическими деталями, соединенными с корпусом. Устанавливают первичный преобразователь так, чтобы продольная ось трубы первичного преобразователя заняла вертикальное положение. Заполняют внутреннюю полость трубы водопроводной водой таким образом, чтобы верхний уровень воды был на 5-7 мм ниже края изолированной внутренней поверхности трубы.

5.2.2. Проверка.

Один зажим мегомметра с обозначением «земля» соединяют с корпусом первичного преобразователя, а другой - с каждым из электродов первичного преобразователя.

Расходомеры считаются выдержавшими испытание, если сопротивление изоляции электродов первичного преобразователя относительно корпуса не менее 100 МОм.

5.3. Проверка сопротивления изоляции цепей питания .

Сопротивление изоляции цепей питания расходомера относительно корпуса проверяют мегомметром путем измерения сопротивления между корпусом и соединенными вместе клеммами цепи питания расходомера.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм.

5.4. Опробование.

При опробовании расходомера его устанавливают на установку для поверки, производят монтаж внешних соединений в соответствии с эксплуатационной документацией.

Подключают питание и обеспечивают прогрев расходомера в течение 10 мин.

5.4.1. Изменяют расход от нуля до максимального значения, при котором выходные сигналы соответствуют верхнему пределу измерения расхода, и обратно.

5.4.2. Для каждого диаметра условного прохода устанавливают минимальный верхний предел измерения расхода и производят измерение объема воды в течение 60 с. Фиксируют показания расходомера, отображаемые на дисплее.

5.4.3. Обнуляют показания. Увеличивают минимальный верхний предел измерения в 10 раз и производят измерение объема воды в течение 60 с, а затем снова фиксируют показания.

Показания должны отличаться в 10 раз.

5.5. Определение основной погрешности.

5.5.1. При определении основной относительной погрешности измерения объема и объемного расхода, а также основной относительной погрешности расходомеров (для модификаций с функцией дозирования) при формировании управляющего сигнала о достижении заданного объема (дозы) устанавливают расходомер на трубопровод поверочной установки

5.5.2. Включают максимальный для поверяемого расходомера расход на 30 минут. После чего, не сливая воды, оставляют поверяемый прибор на 12-24 часа для стабилизации характеристик преобразователей расхода.

Собирают электрическую схему подключения согласно Приложению 1 МП.

При определении основной погрешности расходомера исполнения с токовым выходом, к токовому выходу подключают миллиамперметр.

При определении основной погрешности расходомера исполнения с частотным выходом, к частотному выходу подключают частотомер.

При определении основной погрешности расходомера специального исполнения с импульсным выходом, к импульсному выходу подключают счетчик импульсов или электронно-счетный частотомер.

Примечание: схемы подключения расходомеров некоторых аппаратно-программных версий могут отличаться от приведенной в Приложении 1 МП.

Соответственно, маркировка и назначение некоторых контактов подключения также будут отличаться от приведенных в «Руководстве по эксплуатации». В этих случаях измененные схемы должны быть приведены в приложении «Изменения и дополнения».

5.5.3. Основную относительную погрешность при измерении объемного расхода и объема определяют при не менее 3-х значениях в пределах каждого поддиапазона D для исполнений А, В и С в соответствии с п.1.3.3, таблица 3 ТУ. Измерения при каждом значении расхода производить не менее трех раз.

5.5.4. При определении основной погрешности расходомеров исполнения с частотным выходом должны выполняться следующие условия:

минимальный измеряемый объем – 100 л;

минимальное количество импульсов для частотного выходного сигнала – 1000;
минимальное время измерения – 200 с.

Основную погрешность расходомера при измерении объемного расхода определяют по формуле:

$$\delta = \left[\frac{G - G_{\circ}}{G_{\circ}} \right] \cdot 100\%$$

где G и $G_{\circ}$ значение объемного расхода, измеренное расходомером, и значение объемного расхода, воспроизводимого расходомерной установкой, соответственно;

Для токового выходного сигнала основную погрешность расходомера при измерении объемного расхода определяют по формуле:

$$\gamma = \left[\frac{I - I_0}{I_{\max} - I_0} - \frac{G_{\circ}}{G_{\max}} \right] \cdot 100\%$$

где I и $G_{\circ}$ - значения выходного токового сигнала расходомера и значение объемного расхода, воспроизводимого расходомерической установкой, соответственно;

$I_0 = 0$ или 4мА – значение выходного сигнала расходомера, соответствующее нулевому значению расхода;

$I_{\max} = 5$ или 20мА - значение выходного сигнала расходомера, соответствующее верхнему пределу измерения расхода .

Расходомеры считаются выдержавшими испытание, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в п.1.3.5, 1.3.6 ТУ.

5.5.5. Основную относительную погрешность расходомеров при измерении объема определять при указанных выше значениях объемного расхода в течение времени не менее 200 с при числе измерений не менее трех для каждого значения расхода.

Относительную погрешность δ_V расходомера при измерении объема для каждого значения объемного расхода определяют по формуле:

$$\delta_V = \left[\frac{V}{V_{\circ}} - 1 \right] \cdot 100\%$$

где: - V значение объема, измеренного расходомером, м³, $V_{\circ}$ - значение объема, измеренное расходомерной установкой, м³.

Примечание. При воспроизведении образцовой установкой объемного расхода объем вычисляется по формуле

$$V_{\circ} = \frac{G_{\circ}}{3,6} \tau$$

где $V_{\circ}$ - объем воды, протекшей через измерительный участок, $G_{\circ}$ - среднее значение объемного расхода, воспроизводимого расходомерной установкой, м³/ч, $\tau = 200$ с время измерения.

Расходомеры считаются выдержавшими испытание, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в п.1.3.5.

5.5.6. Основную относительную погрешность расходомеров (для модификаций с функцией дозирования) при формировании управляющего сигнала о достижении заданного объема определять при значениях расхода согласно п.5.5.5. Число измерений при каждом значении расхода не менее трех.

Основную относительную погрешность при формировании управляющего сигнала о достижении заданного объема определять по формуле:

$$\delta = \left[\frac{D}{V_s} - 1 \right] \cdot 100\%$$

где D - заданное значение объема дозы, м³, $V_s = \frac{\tau}{3.6} \cdot G_s$ - значение объема, м³, измеренного расходомерной установкой, G_s - среднее значение объемного расхода, м³/ч, измеряемого расходомерной установкой в течение времени τ , с.

Расходомеры считаются выдержавшими испытание, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в п.1.3.5, 1.3.6 ТУ.

Основную относительную погрешность расходомеров при измерении объема определять при указанных выше значениях объемного расхода в течение времени не менее 200 с при числе измерений не менее трех для каждого значения расхода.

5.6 Основную относительную погрешность при измерении объемного расхода и объема на имитационной установке Поток –Т проводят при не менее 3-х значениях расхода в пределах каждого поддиапазона для исполнений А, В, С и D в соответствии с п.1.3.3, таблица 3 в следующем порядке:

- имитируют поток жидкости;
- измеряют на установке выходной сигнал прибора при установленных значениях расхода (в поверяемых отметках);
- рассчитывают основную погрешность.

Для работы выбирают преобразователь магнитного поля типа Сенсор ПМП – С в соответствии с диаметром условного прохода.

При установке Сенсора ПМП-С в трубе первичного преобразователя линии, нанесенные на поверхности сенсора, должны быть расположены на уровне электродов параллельно и симметрично линии, проходящей через оси электродов. Плоскость сенсора должна быть параллельна образующим стенки трубы первичного преобразователя. Правильность установки сенсора внутри первичного преобразователя проверяют визуально.

Далее запускают на ПЭВМ программу РОТОКТ, имитируют поток жидкости в режиме поверки и в диалоговом режиме выполняют указания программы.

В каждой поверяемой отметке фиксируют по пять показаний выходного сигнала и вводят их в ПЭВМ. При наличии частотно-импульсного выхода поверяемого прибора фиксируют количество импульсов за время измерений не менее 180 с.

Основную относительную погрешность измерения объемного расхода определяют по формуле:

$$\delta = \frac{A_\phi - A_p}{A_p - A_0} \cdot 100\%$$

где A_ϕ - фактическое значение выходного сигнала в поверяемых отметках с учетом смещения нуля; A_p - расчетное значение выходного сигнала прибора в поверяемых отметках; A_0 - начальное значение выходного сигнала для данного диапазона выходного сигнала преобразователей.

Расчет приведенной погрешности в поверяемых отметках проводят по формуле:

$$\delta = \frac{A_\phi - A_p}{A_{\max} - A_0} \cdot 100\%$$

где $A_{\max}$ - максимальное значение выходного сигнала для данного диапазона выходного сигнала преобразователей.

Основную относительную погрешность измерения объема определяют по формуле:

$$\delta_v = \frac{A - V}{V} \cdot 100\%,$$

где A – показания расходомера, м^3 ; $V = \frac{G \cdot \tau}{3,6}$ – расчетное значение объема, м^3 , G – значение объемного расхода в поверяемой отметке $\text{м}^3/\text{ч}$, τ – время измерения, с.

Расходомеры считаются выдержавшими испытание, если основные погрешности определения объемного расхода и объема не превышает значений, приведенных в п.1.3.5, 1.3.7.

6. Оформление результатов поверки.

Расходомеры, прошедшие поверку с положительными результатами, подлежат клеймению и допускаются к эксплуатации.

Результаты поверки расходомеров заносят в паспорт и протокол поверки, оформляемый по произвольной форме и подписываемый поверителем. Пломба с оттиском поверительного клейма должна ставиться в местах, препятствующих доступу к регулирующим элементам расходомера. Места пломбирования должны соответствовать требованиям технической документации.

При выпуске расходомеров из производства или ремонта, а также при их периодической поверке в паспорте делают запись о результатах поверки и ставят подпись поверителя, производившего поверку с нанесением оттиска поверительного клейма.

При отрицательных результатах поверки расходомер не допускают к применению.

В паспорте (или документе, его заменяющем) производят запись о непригодности расходомера, поверительное клеймо гасят, пломбу снимают.

На расходомер, не подлежащий ремонту, выдают извещение о непригодности и изъятии из обращения и эксплуатации.

На расходомер, подлежащий ремонту, выдают извещение о проведении повторной поверки после ремонта.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Электрическая схема подключения расходомера.

