

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Иванникова
Н.В. Иванникова

« 14 » 11 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ МАССОВЫЕ КОРИОЛИСОВЫЕ
«ЭМИС-МАСС 260»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 208-043-2019

Москва
2019 г.

Настоящий документ распространяется на счётчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260" (далее - расходомеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Первичную и периодическую поверку проводят органы Государственной метрологической службы или метрологические службы юридических лиц, аккредитованные на право поверки в соответствии с действующим законодательством.

Интервал между поверками – пять лет.

Методика описывает два метода поверки: проливной (раздел 1) и имитационный (раздел 2). Имитационный метод может использоваться только для периодической поверки расходомера по каналу массы (массового расхода), объема (объемного расхода) и плотности.

При первичной поверке может использоваться только проливной метод поверки.

При периодической поверке допускается использование проливного или имитационного методов поверки. Метод поверки выбирается пользователем расходомера, исходя из экономических факторов и особенностей технологического процесса в месте установки расходомера.

Поверка расходомера может быть проведена согласно методикам МИ 3151-2008 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности" или МИ 3272-2010 "ГСИ. Счетчики расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности" или МИ 3313-2011 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки с помощью эталонного счетчика-расходомера массового". В этом случае выполняются только те действия, которые предусмотрены в данных методиках.

1 ПРОЛИВНОЙ МЕТОД ПОВЕРКИ

1.1. Операции поверки

1.1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице

1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта настоящего раздела
Подготовка к поверке	1.5
Внешний осмотр	1.6.1
Опробование	1.6.2
Проверка соответствия программного обеспечения средства измерений	1.6.3
Определение метрологических характеристик	1.6.4
Оформление результатов поверки	1.7

1.2. Средства поверки

1.2.1. При проведении поверки применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

- рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,3\%$, вторичный эталон с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,055\%$ в соответствии с ГПС (часть 1,2), утвержденной приказом Росстандарта от 7 февраля 2018 г. №256;

- измеритель температуры с погрешностью не более $\pm 0,1\text{ }^\circ\text{C}$ совместно с термопреобразователем сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (класс допуска А, АА);

- плотномер ВИП-2МР, диапазон измерения плотностей от 650 до 2000 кг/м³, пределы абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1\text{ кг/м}^3$;

- ареометр стеклянный BS 718 L50SP, пределы абсолютной погрешности $\pm 0,3\text{ кг/м}^3$;

- ареометр стеклянный для нефти АНТ-1, пределы абсолютной погрешности $\pm 0,5\text{ кг/м}^3$;

- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до плюс $55\text{ }^\circ\text{C}$, цена деления $0,1\text{ }^\circ\text{C}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$;

- мультиметр Agilent 34401А, диапазон измерений постоянного тока $1 \cdot 10^{-7} \dots 3\text{ А}$, абсолютная погрешность измерения силы постоянного тока $\pm (2 \cdot 10^{-7} \dots 4,2 \cdot 10^{-3})\text{ А}$;

- прибор комбинированный Testo 608-Н1 с погрешностью измерений влажности $\pm 3\%$ и погрешностью измерений температуры $\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$;

- барометр – anerоид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,2\text{ кПа}$, пределы допускаемой дополнительной погрешности $\pm 0,5\text{ кПа}$.

1.2.2. В случае проведения поверки по МИ 3151-2008, МИ 3313-2011 и МИ 3272-2010 применяют средства поверки, указанные в данных методиках поверки.

1.2.3. Допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых расходомеров с требуемой точностью.

1.2.4. Все средства измерений (эталон) должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма.

1.3. Требования безопасности

1.3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на расходомер и средства поверки.

1.3.2. При проведении поверки соблюдают требования безопасности в соответствии со следующими документами:

- правилами безопасности труда, действующими на объекте;
- правилами технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ);
- правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

1.3.3. Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки должны быть четкими.

1.3.4. Доступ к средствам измерений и обслуживаемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным. При необходимости должны быть предусмотрены лестницы и площадки или переходы с ограничениями, соответствующие требованиям безопасности.

1.3.5. Рабочее давление применяемых средств поверки, указанное в эксплуатационной документации, должно соответствовать условиям поверки. Использование элементов обвязки, не прошедших гидравлические испытания, запрещается.

1.3.6. К выполнению работ при проведении поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

1.3.7. При появлении течи рабочей среды и в других ситуациях, нарушающих нормальный ход поверочных работ, поверку прекращают. В дальнейшем обслуживающий персонал руководствуется эксплуатационными документами на средства поверки.

1.3.8. Управление поверочной установкой и другими средствами поверки проводят лица, прошедшие обучение, проверку знаний и допущенные к их обслуживанию.

1.4. Условия поверки

1.4.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С	от +10 до +30
- относительная влажность воздуха, %	от 10 до 90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- температура рабочей среды, °С	от 10 до 30
- изменение температуры измеряемой среды за время поверки, °С	не более 2
- напряжение сетевого электропитания, В	230^{+23}_{-36}
- частота сетевого электропитания, Гц	50 ± 1
- напряжение электропитания от внешнего источника постоянного тока, В	24 ± 1

Должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), а также вибрации, тряски и удары, влияющие на работу расходомера.

1.4.2. Рабочая среда – поверочная жидкость, применяемая в поверочной установке.

1.4.3. Расходомер должен быть установлен на прямом участке трубопровода.

1.4.4. Режим движения потока поверочной среды должен быть стационарным. Изменение среднего значения расхода рабочей среды в процессе поверки не должно превышать $\pm 1,5$ % установленного значения.

1.4.5. Расход рабочей среды устанавливают в соответствии с указаниями, приведенными в соответствующих разделах настоящей методики.

1.4.6. Должна быть исключена возможность попадания воздуха в трубопровод.

1.4.7. Допускается на основании письменного заявления владельца поверяемого расходомера проводить поверку для измерений меньшего числа измеряемых величин (масса и массовый расход, объем и объемный расход, плотность, температура). Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке или в паспорте расходомера.

1.4.8. Допускается на основании письменного заявления владельца поверяемого расходомера проводить поверку отдельных выходных сигналов. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке или в паспорте расходомера.

1.4.9. Поверка расходомеров на месте эксплуатации в условиях, соответствующих условиям эксплуатации всех средств поверки, допускается на основании решения главного метролога или руководителя юридического лица. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке или в паспорте расходомера.

1.4.10. В случае проведения поверки по МИ 3151-2008, МИ 3313-11 и МИ 3272-2010 соблюдают условия поверки, указанные в данных методиках поверки.

1.5. Подготовка к поверке

1.5.1. При подготовке к поверке расходомера проливным методом выполняют следующие операции.

- подготавливают к работе поверочную установку и средства измерений в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- подготавливают расходомер к поверке в соответствии с его руководством по эксплуатации "ЭМ-260.000.000.000.00 РЭ. Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260" (далее – РЭ);
- собирают схему поверки расходомера в соответствии с эксплуатационной документацией на поверочную установку и расходомер;
- заполняют систему поверочной установки рабочей средой, удаляют воздух из гидравлической системы и проверяют герметичность системы в соответствии с указаниями РЭ на поверочную установку. Измерительный участок считается выдержавшим проверку, если в местах соединений и на корпусе расходомера не наблюдаются отпотевания, капли и течи. Падение давления не допускается.

1.6. Проведение поверки

1.6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре расходомера проверяют:

- соответствие внешнего вида расходомера требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, препятствующие его применению, целостность цепей питания и линий связи;
- наличие маркировки на корпусе расходомера и соответствие сведений, указанных на них, информации, указанной в эксплуатационной документации.

Расходомер не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

1.6.2. Опробование

1.6.2.1. На расходомер, установленный в измерительной линии поверочной установки, подают напряжение электропитания, включают расходомер, устанавливают нуль расходомера в соответствии с РЭ.

1.6.2.2. Подают расход на поверочной установке $(0,1 - 0,5) Q_{\max}$ и проверяют наличие сигнала на индикаторе, импульсном, частотном, токовом и цифровом выходах (в соответствии с модификацией прибора).

1.6.2.3. При подаче потока должны регистрироваться значения расхода и счёт объёма (массы). Изменение показаний расходомера должно коррелировать с изменением расхода.

1.6.3. Проверка соответствия программного обеспечения (далее ПО).

Расходомеры имеют встроенное (резидентное) программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в интегрированной памяти электронного преобразователя расходомера при производстве, в качестве идентификационных данных принимаются наименование и номер версии (идентификационный номер) ПО, которые указываются в паспорте на поверяемый расходомер. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, так как конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Расходомеры имеют внешнее ПО "ЭМИС-Интегратор", устанавливаемое на ПК.

Уровень защиты встроенного и (внешнего) ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО ЭМИС-МАСС 260	
Идентификационное наименование ПО	EM260
Номер версии ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	_*
Внешнее ПО ЭМИС Интегратор	
Идентификационное наименование ПО	Integrator
Номер версии ПО	не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО	_**
* - Цифровой идентификатор ПО встроенного программного обеспечения указывается в паспорте счетчика-расходомера массового кориолисового "ЭМИС-МАСС 260".	
** - Цифровой идентификатор ПО внешнего программного обеспечения указывается в руководстве по эксплуатации счетчика-расходомера массового кориолисового "ЭМИС-МАСС 260".	

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные установленного ПО соответствуют указанным в таблице 2.

1.6.4. Определение метрологических характеристик

1.6.4.1. Определение относительной погрешности измерений массы (объёма) и массового (объёмного) расхода жидкости.

1.6.4.1.1. Определяют относительную погрешность расходомеров при измерении массы (объёма) и/или массового (объёмного) расхода по:

- 1) частотно-импульсному выходу;
- 2) индикатору;
- 3) цифровому выходу;
- 4) токовому выходу.

Примечания:

1 Определение погрешностей проводится обязательно по частотно-импульсному выходу, по остальным выходам - по заказу.

2 Допускается не проводить определение относительной погрешности расходомеров при измерении массового расхода, если была определена относительная погрешность расходомеров при измерении массы и наоборот.

3 Допускается не проводить определение относительной погрешности расходомеров при измерении объёма, если была определена относительная погрешность расходомеров при измерении объёмного расхода и наоборот.

4 Допускается не проводить определение относительной погрешности расходомеров при измерении объёма (объёмного расхода), если была определена относительная погрешность расходомеров при измерении массы (массового расхода) и плотности.

5 Допускается не проводить определение относительной погрешности расходомеров по индикатору и цифровому выходу, если была определена относительная погрешность расходомеров по частотно-импульсному выходу.

1.6.4.1.2. Определение погрешности измерений массового и объёмного расхода (массы и объёма) может проводиться одним из следующих методов:

- на поверочной установке методом сличения с эталонным массовым расходомером или эталонным расходомером, измеряющим объём, и эталонным ареометром (плотномером);

- на поверочной установке весовым методом;

- на установке с мерными баками и эталонным ареометром;

- на ТПУ или компакт-прувере.

1.6.4.1.3. Время прохождения рабочей среды, пропускаемой через расходомер при каждом измерении, не должна быть меньше 30 секунд, либо должен обеспечиваться по импульсному выходу набор не менее 5000 импульсов.

1.6.4.1.4. В процессе каждого измерения осуществляют регистрацию значений следующих параметров:

- времени измерений;
- температуры рабочей среды;
- массы (объёма) и массового (объёмного) расхода по показаниям поверочной установки;

- массы (объёма) и массового (объёмного) расхода по выходным сигналам расходомера в соответствии с п.п.1.6.4.1 учетом примечаний.

1.6.4.1.5. Если отношение пределов относительной погрешности эталона к пределам относительной погрешности расходомера составляет 1:2 и более, то определение метрологических характеристик расходомеров с относительной погрешностью $\delta \leq 0,2\%$ проводится трехкратным, а для расходомеров с относительной погрешностью $\delta > 0,2\%$ – двукратным измерением при следующих значениях расхода: $(0,05 \div 0,1) \cdot Q_{\max}$; $(0,25 \div 1,0) \cdot Q_{\max}$.

1.6.4.1.5.1. Обработка результатов измерений

Значения относительной погрешности расходомера в режимах измерения массового (объёмного) расхода и массы (объёма) вычисляют по формулам 1...6

$$\delta X = 100 \cdot (X_{\text{и}} - X_{\text{э}}) / X_{\text{э}}, \% \quad (1)$$

где $X_{\text{э}} - M_{\text{э}}, V_{\text{э}}, Q_{\text{мэ}}, Q_{\text{вэ}}$ – эталонные значения массы (кг) и объёма (м^3), массового расхода (кг/ч) и объёмного расхода ($\text{м}^3/\text{ч}$) соответственно, измеренные поверочной установкой;

$X_{\text{и}} - M_{\text{и}}, V_{\text{и}}, Q_{\text{ми}}, Q_{\text{ви}}$ – значения массы (кг) и объёма (м^3), массового расхода (кг/ч) и объёмного расхода ($\text{м}^3/\text{ч}$) соответственно, измеренные расходомером.

$\delta X - \delta M$ – относительная погрешность измерений массы, δV – относительная погрешность измерений объёма, $\delta Q_{\text{м}}$ – относительная погрешность измерений массового расхода, $\delta Q_{\text{в}}$ – относительная погрешность измерений объёмного расхода.

1.6.4.1.6. Если отношение пределов относительной погрешности эталона к пределам относительной погрешности расходомера менее 1:2, то определение метрологических характеристик расходомеров проводится не менее чем пятикратным измерением, при следующих значениях расхода: $(0,05 \div 0,1) \cdot Q_{\max}$; $(0,25 \div 1,0) \cdot Q_{\max}$.

1.6.4.1.6.1. Обработка результатов

Для каждого измерения вычислить значение коэффициента XF по формуле

$$XF_{ij} = \frac{X_{\text{э}ij}}{X_{ij}} \quad (2)$$

где X – значение массы (кг) или объёма (м^3) по показаниям расходомера;

$X_{\text{э}}$ – значение массы (кг) или объёма (м^3) по показаниям эталона;

ij – номер измерения и значения расхода соответственно.

Вычисляют среднеквадратическое значение коэффициента XF

$$XF_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n XF_{ij} \quad (3)$$

где n – количество измерений при j-ом значении расхода;

Вычисляют среднеквадратическое отклонение результатов измерений, %

$$S_j = \frac{100}{XF_j} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (XF_{ij} - XF_j)^2}{n-1}} \quad (4)$$

Вычисляют неисключенную систематическую составляющую погрешности расходомера, %

$$\Theta_{XF} = \left| \frac{XF_j - XF}{XF} \right| \cdot 100\% \quad (5)$$

$$XF = \frac{1}{h} \sum_{j=1}^h XF_j \quad (6)$$

где h – количество значений расхода.

Относительную погрешность расходомера при каждом значении расхода определяют по формулам (7)-(12), δ , %

$$\delta_j = K_j \cdot S_{\Sigma j}, \quad (7)$$

$$K_j = \frac{\varepsilon_j + \Theta_{\Sigma j}}{S_j + S_{\Theta j}} \quad (8)$$

$$\Theta_{\Sigma j} = \sqrt{\Theta_{\varepsilon}^2 + \Theta_{XF}^2} \quad (9)$$

$$S_{\Theta j} = \frac{\Theta_{\Sigma j}}{\sqrt{3}}, \quad (10)$$

$$S_{\Sigma j} = \sqrt{S_{\Theta j}^2 + S_j^2}, \quad (11)$$

$$\varepsilon_j = t_{0,95} \cdot S_j, \quad (12)$$

где Θ_{ε} – неисключенные систематические составляющие погрешности (далее НСП) (расширенная неопределённость) эталона при измерении расхода измеряемой среды, %;

$\Theta_{\Sigma j}$ – сумма НСП при измерении расхода измеряемой среды, %;

ε – случайная составляющая погрешности, расходомера, %;

$t_{0,95}$ – коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности $P = 0,95$ (в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011);

K – коэффициент, зависящий от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешностей;

S – среднее квадратичное отклонение результата измерения;

S_{Σ} – оценка суммарного среднего квадратического отклонения результата измерения;

$S_{\Theta j}$ – среднее квадратичное отклонение результата измерения НСП, которое оценивают в зависимости от способа вычисления НСП по формуле 11

1.6.4.1.7. Результаты вычислений заносят в протокол произвольной формы.

1.6.4.1.8. Результаты определения метрологических характеристик расходомера считаются положительными, если для всех измерений в точках поверки, предусмотренных п.п. 1.6.4.1.5; 1.6.4.1.6, полученные значения относительной погрешности измерений массового (объёмного) и массы (объема) для соответствующих выходов расходомеров не превышают значений, указанных в паспорте на расходомер.

1.6.4.2. Определение абсолютной погрешности измерений температуры рабочей среды

1.6.4.2.1. Определение абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды проводится методом сравнения с эталонным термометром в одной точке температуры, в диапазоне температур указанных в РЭ.

1.6.4.2.2. Изменение температуры измеряемой среды в течение 5 минут не должно превышать 0,3 °С.

1.6.4.2.3. Допускается проводить поверку канала температуры на жидкости или воздухе, при этом изменение температуры измеряемой среды в течение 5 минут не должна превышать 0,3 °С.

1.6.4.2.4. Проточная часть расходомера заполняется рабочей средой. При поверке на воздухе допускается проводить измерение температуры без расхода, при поверке на жидкости необходимо проводить измерение температуры на расходе, при этом эталонный термометр устанавливается рядом с расходомером.

1.6.4.2.5. Измеряемое значение температуры расходомера определяют по индикатору или по цифровому выходному сигналу.

1.6.4.2.6. Абсолютная погрешность измерений температуры жидкости определяется по формуле

$$\Delta t = \pm(t_n - t_э), \text{ кг/м}^3, \quad (14)$$

где t_n – значение температуры рабочей среды по показаниям поверяемого расходомера, °С;

$t_э$ – значение температуры рабочей среды, измеренное эталонным термометром, °С.

1.6.4.2.7. Расходомер считается поверенным по данному параметру, если абсолютная погрешность измерения температуры не превышает значения, указанного в паспорте.

1.6.4.3. Определение абсолютной погрешности измерений плотности рабочей среды

1.6.4.3.1. Определение абсолютной погрешности измерений плотности среды проводится методом сравнения результатов измерений расходомером с результатами измерений эталонным средством измерений плотности (ареометр, плотномер ВИП-2МР или поточный плотномер) при расходе жидкости через расходомер или при нулевом расходе воздуха. При поверке на воздухе значения плотности сличаются с табличными значениями плотности воздуха по ГСССД 125-88.

1.6.4.3.2. Допускается измерять плотность рабочей среды без расхода, при этом один из фланцев датчика расходомера плотно закрывают заглушкой, после чего располагают датчик открытым фланцем вверх, выдерживают в течение 5 минут для удаления остатков воздуха из полости расходомера. Заполняют полость датчика рабочей средой и включают расходомер.

Значение плотности рабочей среды, измеряемое расходомером, определяют по индикатору или по цифровому выходному сигналу.

При использовании ареометра помещают пробу в испытательный сосуд и определяют плотность жидкости в испытательном сосуде. При использовании лабораторного плотномера, помещают пробу в плотномер и определяют ее плотность.

1.6.4.3.2.1. Допускается эталонное значение плотности определять в лаборатории по результатам измерений плотности рабочей среды, отобранной на выходном участке трубопровода; лабораторные измерения плотности выполняют при температуре рабочей среды, зарегистрированной по показаниям расходомера во время измерений плотности расходомером.

1.6.4.3.3. Абсолютная погрешность измерения плотности ($\Delta\rho$) определяется по формуле

$$\Delta\rho = \pm(\rho_n - \rho_э), \text{ кг/м}^3 \quad (15)$$

где ρ_n – плотность по показаниям расходомера, кг/м³;

$\rho_э$ – плотность по эталонному средству измерений при температуре измерений плотности расходомером, кг/м³.

1.6.4.3.4. Расходомер считается поверенным по данному параметру, если абсолютная погрешность измерения плотности не превышает значения, указанного в паспорте.

1.6.4.4. При положительных результатах поверки на жидкой среде расходомер признают годным к измерениям на газовых рабочих средах с метрологическими характеристиками, указанными в паспорте расходомера.

1.7. Оформление результатов поверки

1.7.1.1. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке и/или делают соответствующую запись в паспорте расходомера, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

1.7.1.2. При проведении поверки меньшего числа измеряемых величин (масса и массовый расход, объем и объемный расход, плотность, температура) и отдельных выходных сигналов, в свидетельстве о поверке или в паспорте расходомера обязательно указывается информация об объеме проведенной поверки.

1.7.1.3. Для защиты расходомера от несанкционированного доступа в местах, указанных в РЭ, изготовителем расходомера или организацией, выполняющей ремонт, устанавливаются пломбы (наклейки).

1.7.1.4. При поверке по МИ 3151-2008, МИ 3272-2010 и 3313-2011, оформление результатов поверки проводится в соответствии с указаниями, изложенными в соответствующей методике.

1.7.1.5. При отрицательных результатах поверки выписывается "Извещение о непригодности к применению" в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815.

2 ИМИТАЦИОННЫЙ МЕТОД ПОВЕРКИ

2.1. Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операций	Номер пункта/раздела
1 Внешний осмотр	2.6.1
2 Опробование	2.6.2
3 Проверка соответствия программного обеспечения средства измерений	2.6.3
4 Контроль метрологических характеристик.	2.6.4
5 Оформление результатов поверки	2.7

2.2. Средства поверки

2.2.1. Для проведения имитационной поверки используется следующее оборудование:

- программное обеспечение "ЭМИС-Интегратор" версии не ниже 1.13;
- преобразователь RS-485/USB, RS-485/RS-232;
- персональный компьютер с USB-разъемом или RS-232.

2.3. Требования безопасности

2.3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности в соответствии со следующими документами:

- правилами безопасности труда, действующими на объекте;
- правилами безопасности по эксплуатации поверяемого расходомера, приведенными в РЭ.

2.3.2. К выполнению поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

2.4. Условия поверки

При проведении поверки выполняют следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +10 до +30
- относительная влажность воздуха, % от 10 до 90
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- температура трубопровода в месте установки расходомера (при поверке без демонтажа), °С от +10 до +30
- изменение температуры трубопровода в месте установки расходомера (при поверке без демонтажа) за время поверки, °С не более 2
- напряжение сетевого электропитания, В 230^{+23}_{-36}
- частота сетевого электропитания, Гц 50 ± 1
- напряжение электропитания от внешнего источника постоянного тока, В 24 ± 1 .

Должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), а также вибрации, тряски и удары, влияющие на работу расходомера.

Допускается на основании письменного заявления владельца поверяемого расходомера проводить поверку для измерений меньшего числа измеряемых величин (масса и массовый расход, объем и объемный расход, плотность). Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке или в паспорте расходомера.

Поверку канала температуры проводят по п. 1.6.4.2.

Допускается на основании письменного заявления владельца поверяемого расходомера проводить поверку отдельных выходных сигналов. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке или в паспорте расходомера.

2.5. Подготовка к поверке

2.5.1. Имитационную поверку расходомера допускается проводить без демонтажа с трубопровода. При этом должны быть обеспечены следующие условия:

1) Проточная часть расходомера должна быть пустой – необходимо полностью удалить измеряемую среду из проточной части в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации.

2) Необходимо обеспечить отсутствие вибраций и напряжения в трубопроводе в месте установки расходомера в течение всего времени проведения имитационной поверки.

3) Перед началом процедуры поверки расходомер необходимо выдержать в условиях проведения поверки для стабилизации его температуры. Изменение температуры измеряемой среды не должно превышать 0,3 °С.

В противном случае демонтировать расходомер с трубопровода. Расходомер должен быть свободно подвешен за фланцы или рым-болты.

2.5.2. Перед началом поверки необходимо подключить расходомер к компьютеру в соответствии с указаниями эксплуатационной документации, запустить и настроить программное обеспечение "ЭМИС-Интегратор" в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации на расходомер и программное обеспечение.

2.6. Проведение поверки.

2.6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре расходомера проверяют:

- наличие паспорта или свидетельства о предыдущей поверке на представленный расходомер;

- соответствие внешнего вида расходомера требованиям РЭ.

- отсутствие механических повреждений, препятствующие его применению, целостность цепей питания и линий связи;

- наличие маркировки на корпусе расходомера и соответствие сведений, указанных на них, информации, указанной в эксплуатационной документации.

2.6.2. Проверка соответствия ПО

2.6.2.1. Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в интегрированной памяти электронного преобразователя расходомера при производстве, в качестве идентификационных данных принимаются наименование и номер версии (идентификационный номер) ПО, которые указываются в паспорте на поверяемый расходомер. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, так как конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию

2.6.2.2. Расходомеры имеют внешнее ПО "ЭМИС-Интегратор", устанавливаемое на ПК. Идентификационные данные ПО указаны в таблице 2.

2.6.2.3. Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные установленного ПО соответствуют указанным в таблице 2.

2.6.3. Контроль метрологических характеристик

2.6.3.1. С помощью ПО "ЭМИС-Интегратор" в расходомере инициируется процедура имитационной поверки, в ходе которой контролируются следующие технические параметры, указанные в приложении А.

2.6.3.2. Результаты имитационной поверки считаются положительными, если в отчете о поверке, сформированном ПО ЭМИС-Интегратор (см. Приложение А), результаты поверки во всех полях "РЕЗУЛЬТАТ" отображаются в виде "ПРИГОДЕН".

2.6.3.3. В случае получения повторных отрицательных результатов расходомер подлежит проливной поверке согласно разделу 1.

2.6.3.4. При положительных результатах имитационной поверки расходомер признается годным к измерениям массы (массового расхода), объема (объемного расхода) и плотности измеряемой среды с погрешностями, указанными в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при регистрации результата измерения по индикатору, частотному, импульсному, токовому исполнению ТА и цифровым выходным сигналам в основном диапазоне после имитационной поверки, %: - измерения массы (массового расхода) жидкости, - измерения массы (массового расхода) газа, - измерения объема (объемного расхода) жидкости, - измерения объема (объемного расхода) газа. добавить объем, объемный расход	$\delta_{МЖ} +0,2$ $\delta_{МГ} +0,2$ $\delta_{VЖ} +0,2$ $\delta_{VG} +0,2$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении плотности по индикатору, частотному и цифровому выходным сигналам после имитационной поверки, кг/м ³	± 20
¹ $\delta_{0ж}$ и $\delta_{0г}$ – относительные погрешности измерений массы (массового расхода) жидкости и газа соответственно	

2.6.3.5. Допускается проводить поверку канала плотности по п. 1.6.4.3. с погрешностью указанной в паспорте на расходомер.

2.7. Оформление результатов поверки

2.7.1. При положительных результатах поверки оформляют отчет о поверке, сформированный программным обеспечением ЭМИС-Интегратор, выводят на печать и делают соответствующую запись в паспорте расходомера, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

2.7.2. При проведении поверки меньшего числа измеряемых величин (масса и массовый расход, объем и объемный расход, плотность, температура) и отдельных выходных сигналов, в свидетельстве о поверке или в паспорте расходомера обязательно указывается информации об объеме проведенной поверки.

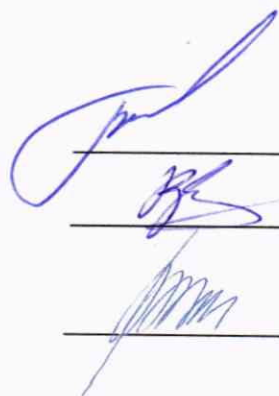
2.7.3. Для защиты расходомера от несанкционированного доступа в местах, указанных в РЭ, изготовителем расходомера или организацией, выполняющей ремонт, устанавливаются пломбы (наклейки).

2.7.4. При отрицательных результатах поверки выписывается «Извещение о непригодности к применению» в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815.

Начальник отдела 208 ФГУП «ВНИИМС»

Начальник сектора ФГУП «ВНИИМС»

Начальник отдела метрологии
ЗАО «ЭМИС»



Б. А. Иполитов

В. И. Никитин

В.С. Фокин

Приложение А
(Обязательное)

Пример протокола имитационной поверки

Протокол поверки					
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260"					
(имитационный метод)					
Заводской номер:	1				
Условный диаметр расходомера:	50				
Версия прошивки электронного преобразователя:	2.2				
Регистрационный номер госреестра:					
Методика поверки:	МП 208-043-2019 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260". Методика поверки"				
Средства поверки:	ПО "ЭМИС-Интегратор"				
Условия проведения поверки:					
- температура окружающего воздуха, °С	21,5				
- атмосферное давление, кПа	101,5				
- относительная влажность воздуха, %	22,8				
1. Результаты внешнего осмотра:	Соответствует (Соответствует, не соответствует)				
2. Результаты опробования:	Соответствует (Соответствует, не соответствует)				
3. Результаты проверки соответствия программного обеспечения (ПО):					
Идентификационные данные	Базовое значение	Фактическое значение		Результат	
Версия внешнего ПО "ЭМИС-Интегратор 3"	Не ниже 3.1.13	3.1.16		ПРИГОДЕН	
Контрольная сумма программного кода	86935E08	86935E08		ПРИГОДЕН	
Контрольная сумма метрологически значимых данных*	1ABD6CBA	1ABD6CBA		ПРИГОДЕН	
* параметры, входящие в контрольную сумму метрологически значимых данных, приведены ниже на странице 16					
4. Результаты контроля технических параметров проточной части и электронного блока:					
Контролируемый параметр	Базовое значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Фактическое значение	Результат
Частота колебаний камертона, Гц	95,889	95,860	95,918	95,901	ПРИГОДЕН
Амплитуда сигнала на приемной катушке №1	1,8660	1,6794	2,0526	1,8630	ПРИГОДЕН
Амплитуда сигнала на приемной катушке №2	1,8000	1,6200	1,9800	1,8446	ПРИГОДЕН
Температура процессора, °С	41,500	16,500	66,500	39,230	ПРИГОДЕН
Амплитуда сигнала на катушке возбуждения	1,5200	1,1400	1,9000	1,4696	ПРИГОДЕН
Температура датчика расхода, °С		10,000	30,000	20,096	ПРИГОДЕН
Сдвиг нуля относительно базового	0,0000	-0,2000	0,2000	-0,1327	ПРИГОДЕН
Системная частота, Гц	16000000	15998400	16001600	16000121	ПРИГОДЕН
5. Результаты контроля наличия ошибок:					
Наименование ошибки					Результат
Перегрузка генераторной катушки					ПРИГОДЕН
Программа не авторизована					ПРИГОДЕН
Обрыв датчика температуры					ПРИГОДЕН
Отсутствие колебаний камертона					ПРИГОДЕН
Амплитуды сигнала катушек различаются более, чем на 20%					ПРИГОДЕН
Включен режим фиксированного тока для выхода №1					ПРИГОДЕН
Включен режим фиксированного тока для выхода №2					ПРИГОДЕН

Параметры, входящие в контрольную сумму метрологически значимых данных:	
Наименование параметра	Результат
Основные данные счетчика-расходомера	ПРИГОДЕН
Параметры калибровки расхода	ПРИГОДЕН
Параметры калибровки плотности	ПРИГОДЕН
Параметры калибровки датчика температуры	ПРИГОДЕН
Параметры калибровки токового выхода №1	ПРИГОДЕН
Параметры калибровки токового выхода №2	ПРИГОДЕН
Результат поверки:	ПРИГОДЕН

Поверку произвел:

(ФИО)

(личная подпись)

Поверитель:

(ФИО)

(личная подпись)

(дата поверки)