



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

С.А. Денисенко



2025 г.

**«ГСИ. Расходомеры электромагнитные Sekee EM.
Методика поверки»**

РТ-МП-18-208-2025

г. Москва
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Расходомеры электромагнитные Sekee EM (далее – расходомеры), предназначенные для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей с проводимостью более 5 мкСм/см, и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема при использовании частотно-импульсного или цифрового выхода, %: - при скорости потока $0,5 \leq v \leq 10$ м/с	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема при использовании токового выхода, %: - при скорости потока $0,5 \leq v \leq 10$ м/с	$\pm 0,65$
v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле: $v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (DN)^2)$ где: Q – объемный расход, м ³ /ч; DN диаметр номинальный, мм; $\pi = 3,14$.	

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019, в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (часть 1).

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения измерений объема и объемного расхода.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки расходомеров выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Раздел 9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений	Раздел 10	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки расходомеров должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 95 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- температура окружающей среды $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- температура поверочной среды, $^\circ\text{C}$: от 15 до 30;
- длина прямолинейного участка трубопровода:
 - а) до расходомера не менее 5 DN;
 - б) после расходомера не менее 3 DN.
- направление потока воды в поверочной установке должно совпадать с направлением стрелки, нанесенной на маркировочную табличку расходомера.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки расходомеров допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на расходомеры, эксплуатационную документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства, а также прошедших инструктаж по технике безопасности. Допускается проводить поверку с привлечением обученного персонала, под непосредственным руководством поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий проведения поверки	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от $+10$ до $+30 ^\circ\text{C}$ с пределами допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$; диапазон измерений влажности от 30 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 3 \%$, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11
8.3 Определение сопротивления изоляции	Средство измерений электрического сопротивления изоляции. Диапазон измерений, МОм от 0 до 40 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, МОм $\pm(0,08 \cdot R)$	Мегаомметр цифровой ПрофКиП Е6-36/1, рег. № 52913-13

10.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема	Рабочий эталон 2-го разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2023 № 2356 (часть 1) с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону поверочных расходов поверяемого расходомера. С доверительными границами суммарной погрешности, не превышающими 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера.	Установка поверочная Эрмитаж рег. № 71416-18
Примечание: допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подключении расходомера к средствам измерений и вспомогательному оборудованию необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.2 Монтаж и демонтаж электрических цепей расходомера и средств поверки должно проводиться только при отключенном питании всех устройств

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- внешний вид расходомеров должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в паспорте на поверяемый расходомер;
- расходомер не должен иметь механических повреждений, влияющих на работоспособность расходомера или препятствующих проведению поверки;
- серийный номер должен соответствовать записи в эксплуатационной документации;
- контакты разъемов должны быть чистые и не иметь следов коррозии;
- проточная часть расходомера не должна иметь загрязнений и отложений, влияющих на работоспособность расходомера или препятствующих проведению поверки.

Результат поверки считается положительным, если:

- внешний вид расходомеров соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность соответствует сведениям, приведенным в паспорте на расходомер;
- на расходомере не обнаружено внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки;
- серийный номер соответствует записи в эксплуатационной документации;
- проточная часть расходомера не имеет загрязнений и отложений.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий проведения поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки, при помощи средств измерений температуры окружающей среды. Измерения влияющих факторов проводить там, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений температуры окружающей среды должны находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- подготовить поверяемый расходомер и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проверить правильность монтажа расходомера на поверочной установке, электрических цепей и заземления, согласно эксплуатационным документам;
- удалить воздух из измерительной линии поверочной установки;
- проверить отсутствие каплевыделения или течи поверочной среды из конструктивных элементов расходомера при рабочем давлении в поверочной установке.

8.2 Опробование провести на поверочной установке путем увеличения или уменьшения расхода в пределах диапазона измерений.

8.3 Определение сопротивления изоляции.

Определить сопротивление изоляции цепей питания путем измерения сопротивления между корпусом и цепью питания расходомера.

Результат считается положительным, если при увеличении или уменьшении расхода соответствующим образом изменялись показания на дисплее электронно-измерительного блока и показывающем устройстве поверочной установки, а измеренное сопротивление изоляции цепей питания составило не менее 40 МОм.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) осуществляется по номеру версии. Необходимо из режима измерений перейти к экрану главного меню путем одновременного нажатия двух крайних кнопок на электронно-цифровом блоке. Номер версии ПО отобразится в верхнем правом углу.

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если значение номера версии ПО, отображенное на дисплее расходомера, соответствует значению, указанному в разделе «Программное обеспечение» описания типа расходомер.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема. Допускается проводить поверку только по объемному расходу или объему.

Поверку проводят по частотно-импульсному выходу и по токовому выходу (при наличии его у поверяемого расходомера).

Определение относительной погрешности проводят на расходах:

$(1,1-1,2) \cdot Q_{\min}$, $(0,2-0,3) \cdot Q_{\max}$ и $(0,4-0,9) \cdot Q_{\max}$.

где $Q_{\max}$ – максимальные значения расхода для данного расходомера;

Q_{min} – минимальное значения расхода для данного расходомера

Для расходомеров с $DN > 100$, допускается проводить измерения на расходах:

$(1,1-1,2) \cdot Q_{min}$, $(0,2-0,3) \cdot Q_{max}$ и $Q_{наиб}$

где $Q_{наиб}$ – максимальное значения расхода воспроизводимое установкой поверочной.

Время проведения (накопления) одного измерения должно быть не менее 60 секунд или не менее 5000 импульсов.

Вычислить погрешность измерений объемного расхода δ_{Qi} , % или объема δ_{Vi} , %, при i -ом измерении по формулам:

$$\delta_{Qi} = \frac{Q_i - Q_{эм}}{Q_{эм}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

$$\delta_{Vi} = \frac{V_i - V_{эм}}{V_{эм}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где Q_i – значение расхода, измеренное расходомером, $м^3/ч$;

$Q_{эм}$ – значение расхода, воспроизведенного поверочной установкой, $м^3/ч$;

V_i – значение объема, измеренного расходомером, $м^3$;

$V_{эм}$ – значение объема, воспроизведенного поверочной установкой, $м^3$.

Результат поверки считается положительным, если значения относительной погрешности измерений объема или объемного расхода на каждой поверочной точке, при каждом измерении не превышают значений, указанных в таблице 1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

11.2 Сведения о результатах поверки расходомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.3 При положительных результатах поверки расходомера по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208

Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208

Д.П. Ломакин