



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

М.п.



2026 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
Расходомеры турбинные Sekee TURBO
Методика поверки**

РТ-МП-224-208-2026

г. Москва
2026 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.....	6
9 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	7
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
11 Оформление результатов поверки.....	9

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на расходомеры турбинные Sekke TURBO (далее – расходомеры) предназначенные для измерений объемного расхода и объема жидкостей 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 при измерении объема и объемного расхода жидкости ¹⁾ , %	$\pm 1,0^{2)}$; $\pm 0,5^{3)}$; $\pm 0,35^{4)}$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,2$
1) В зависимости от заказа конкретные значения указываются в паспорте и на маркировочной табличке. 2) Для стандартного и расширенного диапазона измерений объемного расхода. 3) Для стандартного диапазона измерений объемного расхода. 4) В динамическом диапазоне 1:5 в пределах стандартного диапазона измерений объемного расхода.	

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 63-2025, в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 (часть 1).

1.4 В методике поверки реализован метод передачи единиц величин непосредственным сличением.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки расходомеров выполняют 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 метрологическим требованиям	Раздел 10	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 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 от +10 до +30 °С;
- измеряемая среда – вода водопроводная;
- температура рабочей среды от +15 до +30 °С.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Проведение поверки должен выполнять персонал, отвечающий требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений (СИ), знающий принцип действия используемых при проведении поверки эталонов и СИ, изучивший настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации и прошедший 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 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; диапазон измерений влажности от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.	Прибор комбинированный Testo 622 рег. № 53505-13
10.1 Определение относительной погрешности измерений массы объема.	Рабочий эталон 2-го или 3-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.	Установка поверочная Эрмитаж рег. № 71416-18

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Доверительные границы суммарной погрешности (пределы допускаемой относительной погрешности), не превышают 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера.	
10.2 Определение допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал	Рабочий эталон 2-го разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 с диапазоном измерений силы постоянного тока, соответствующим диапазону токового выхода поверяемого расходомера. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,05 \% \text{ от } I_{\text{изм}} + 0,005 \% \text{ от } I_{\text{предел}})$, мА $I_{\text{изм}}$ – модуль текущего значения измеренной силы тока; $I_{\text{предел}}$ – 100 мА.	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) рег. № 52489-13
Примечание: 1. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в настоящей таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими в поверочной лаборатории;
- правилами безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.

6.2 При подключении расходомера к средствам поверки 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».

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

6.4 Монтаж и демонтаж расходомера на установке поверочной должен производиться в соответствии с требованиями безопасности, указанными в эксплуатационной документации на расходомер.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие расходомеров 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.

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;
- контакты разъемов чистые и не имеют следов коррозии.

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, указанных в таблице 3 настоящей методики. Измерения влияющих факторов проводить там, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений влияющих факторов должны находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- подготовить поверяемый расходомер и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;
- выдержать расходомер в тех условиях, при которых будет проводиться поверка, не менее двух часов;
- 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 рабочей среды из конструктивных элементов расходомера при рабочем давлении в поверочной установке.

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

8.4 Результат считается положительным, если влияющие факторы в месте проведения поверки находятся в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики, при увеличении или уменьшении расхода соответствующим образом изменялись показания на дисплее вторичного преобразователя (далее – ВП) и показывающем устройстве поверочной установки, отсутствует каплевыделение или течь поверочной среды из конструктивных элементов расходомера.

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) осуществить по номеру версии.

При подаче на расходомер электрического питания, на жидкокристаллическом дисплее внизу отобразится номер версии ПО.

Таблица 4 – Номер версии ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.X.X
Примечание: «X» может принимать значения от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если значение номера версии ПО, отображенное на дисплее расходомера, соответствует значению, указанному в таблице 4.

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 объёмного расхода и (объёма).

Допускается проводить поверку только по объёмному расходу или по объёму.

Определение относительной погрешности расходомера при измерении объёмного расхода (объёма) методом сличения проводят на поверочной установке. Подключение расходомера к поверочной установке осуществить по частотно-импульсному выходу.

Определение относительной погрешности проводят на расходах $Q_{\min}$, $(0,4-0,5) \cdot Q_{\max}$ и $(0,8-1,0) \cdot Q_{\max}$. ($Q_{\min}$ и $Q_{\max}$ – минимальное и максимальное значения расхода для поверяемого расходомера).

Время проведения (накопления) одного измерения должно быть не менее 60 секунд или не менее 5000 импульсов. На каждом расходе выполнить не менее 3-х измерений.

В каждой контрольной точке относительную погрешность измерений объёма определить по формуле

$$\delta_V = \frac{V_u - V_s}{V_s} \cdot 100, \quad (1)$$

где V_u – значение объёма, измеренное расходомером, м³;

V_s – значение объёма, измеренное поверочной установкой, м³.

При измерении объёмного расхода, фиксируют не менее 10 значений объёмного расхода через равные промежутки в 10 секунд. Данную операцию проводят на каждом значении расхода.

Найти среднее значение объемного расхода $Q_{и}$, м³/ч за время измерения по формуле

$$Q_{и} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Q_{иj} \quad (2)$$

где n – количество произведенных измерений объемного расхода.

Значение относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода δ_Q , % вычислить по формуле

$$\delta_Q = \frac{Q_{и} - Q_{эт}}{Q_{эт}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $Q_{и}$ – среднее значение объемного расхода за время измерений, полученных по формуле (2), м³/ч;

$Q_{эт}$ – значение объемного расхода, измеренное поверочной установкой, м³/ч.

Результат поверки считать положительным, если значения относительной погрешности измерений объема или объемного расхода в каждой поверочной точке, при каждом измерении находятся в пределах значений относительной погрешности измерений объема или объемного расхода, указанных в таблице 1.

В противном случае результат считать отрицательным.

10.2 Определение допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал.

Выполнить только при наличии у расходомера токового выходного сигнала.

К токовому выходу вторичного преобразователя расходомера подключить рабочий эталон измерений силы постоянного тока.

В соответствии с руководством по эксплуатации войти в главное меню расходомера и выбрать раздел «Sys.». В выбранном разделе войти в пункт «Simulation». Включить режим симуляции и поочередно задать значения тока, $I_{зад}$: 4 мА, 12 мА и 20 мА. При каждом симулируемом значении тока снять показания рабочего эталона измерений силы постоянного тока, $I_{изм}$, мА.

Вычислить приведенную к диапазону токового выхода погрешность преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал φ_I , % в каждой точке задания значения силы тока по формуле

$$\varphi_I = \left(\frac{I_{зад} - I_{изм}}{16} \right) \cdot 100 \% \quad (4)$$

Результат поверки считать положительным, если значения приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал при каждом измерении силы постоянного тока находятся в пределах приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал, указанных в таблице 1.

В противном случае результат считать отрицательным.

11 Оформление результатов поверки

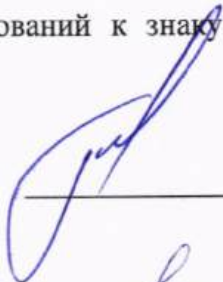
11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы.

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

Инженер
отдела 208



В.Г. Колесников