



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.

«10»

2025 г.

**«ГСИ. Расходомеры-счётчики электромагнитные Питерфлоу Т.
Методика поверки»**

РТ-МП-23-208-2025

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	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на расходомеры-счётчики электромагнитные Питерфлоу Т (далее – расходомеры), предназначенные для измерений объема и объемного расхода электропроводящих 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	
	Модификация расходомера: Питерфлоу Т 1	Модификация расходомера: Питерфлоу Т 3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема для расходомеров класса K02 ¹⁾ в диапазоне от Q ₁ до Q ₃ , %	-	$\pm(0,2 + 0,01 \cdot Q_3/Q_{изм}^{2)})$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема для расходомеров класса K05 ³⁾ в диапазоне от Q ₁ до Q ₃ , %	$\pm(0,5 + 0,01 \cdot Q_3/Q_{изм}^{2)})$	
Пределы допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока, %	±0,05	
<div><div>¹⁾ K02 – класс точности расходомера</div><div>²⁾ Q_{изм} – измеренное значение объемного расхода, м³/ч</div><div>³⁾ K05 – класс точности расходомера</div></div>		

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 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, для средств измерений, поверка которых осуществляется на воде.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется прямой метод измерений.

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 метрологическим требованиям	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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 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 2 DN.
- направление потока воды в поверочной установке должно совпадать с направлением стрелки, нанесенной на расходомер.

Перед определением метрологических характеристик расходомер должен быть выдержан полностью заполненным водой в течение не менее 8 часов, при этом последние 30 минут на него должно быть подано напряжение питания.

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.

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
10.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема	Рабочий эталон единиц расхода (объёма) жидкости 1-го разряда в соответствии с частью 1 ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, 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

	Средство измерений частоты импульсных сигналов и счета импульсов: диапазон от 1 до 10 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7} \%$	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 рег. № 9135-83
	Персональный компьютер с установленным на него программным обеспечением «Питерфлоу Т. Конфигуратор» с номером версии не ниже 4.0	-
10.2 Определение приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока	Средство измерений силы постоянного тока: диапазон измерений от 0 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,003$ мА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 рег. № 52489-13
	Средство измерений напряжения постоянного тока: диапазон измерений от 0,4 до 2,0 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,0001$ В	Вольтметр универсальный В7-78/1 рег. № 69742-17
	Мера электрического сопротивления однозначная, номинальное сопротивление: 100 Ом, к.т. 0,001	Мера электрического сопротивления Р3030 рег. № 18445-99
	Персональный компьютер с установленным на него программным обеспечением «Питерфлоу Т. Поверка» с номером версии не ниже 1.0	-
	Преобразователь интерфейсов (адаптер HART или RS-485)	-
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 испытательному 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 внешнем осмотре проверить соответствие расходомера следующим требованиям:

- внешний вид, комплектность и маркировка должны соответствовать описанию типа и эксплуатационной документации наверяемое средство измерений;
- на расходомере не должно быть внешних механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность.

Результат поверки по данному разделу считать положительным, если внешний вид, комплектность и маркировка соответствуют описанию типа и эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, а также на расходомере не обнаружено внешних механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность.

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.

8.2 При подготовке к поверке выполнить 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.

8.3 Опробование расходомера выполнить на поверочной установке путем увеличения или уменьшения расхода в пределах диапазона измерений.

Результат поверки по данному разделу считать положительным, если при увеличении или уменьшении расхода соответствующим образом изменялись показания на дисплее расходомера.

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

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения расходомеров проводится по номеру версии ПО и по цифровому идентификатору ПО, отображаемым на индикаторе расходомера. Структура меню и способ навигации описаны в руководстве по эксплуатации на поверяемый расходомер.

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют данным, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Модификация расходомера: Питерфлоу Т 1	Модификация расходомера: Питерфлоу Т 3
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	EA37	D0A8

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.
П р и м е ч а н и е : допускается проводить определение относительной погрешности либо при измерении объема по п. 10.1.1, либо при измерении объемного расхода по п. 10.1.2.

10.1.1 Относительную погрешность при измерении объема определить на контрольных точках согласно таблице 5.

Таблица 5 – Характеристики контрольных точек

Контрольная точка №	Значение поверочного расхода
1	$(0,01 - 0,03) \cdot Q_3$
2	$(0,1 - 0,2) \cdot Q_3$
3	$(0,25 - 0,7) \cdot Q_3$

контрольная точка 3 устанавливается с максимально возможным большим расходом, который позволяет установить поверочная установка.
 Q_3 – номинальный расход, м³/ч

Измерение объема в каждой точке проводят не менее двух раз.

Определение относительной погрешности измерений объема проводят по импульсному выходу.

Объем, измеренный расходомером, вычислить по формуле

$$V_{\text{и}} = P \cdot N \cdot 0,001 \quad (1)$$

где P – цена импульса расходомера, л/имп;

N – зафиксированное количество импульсов с поверяемого расходомера.

В каждой контрольной точке относительную погрешность измерения объема определить по формуле

$$\delta_V = \frac{V_{\text{и}} - V_{\text{з}}}{V_{\text{з}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $V_{\text{и}}$ – значение измеренного объема по показаниям расходомера, м³;

$V_{\text{з}}$ – значение измеренного объема по показаниям поверочной установки, м³.

Время каждого измерения во всех контрольных точках должно обеспечивать набор не менее: 1000 импульсов для расходомеров с классом точности K05, и не менее 2000 импульсов для расходомеров с классом точности K02.

С целью оптимизации времени поверки допускается изменение веса импульса выходного сигнала в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.1.2 Относительную погрешность при измерении объемного расхода определить на контрольных точках согласно таблице 5. На каждой контрольной точке в течение 180 секунд фиксировать показания объемного расхода по индикатору расходомера с интервалом 25 секунд, после чего, рассчитывается среднее показание объемного расхода.

В каждой контрольной точке относительную погрешность измерения объемного расхода определить по формуле

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

где $Q_{\text{и}}$ – значение измеренного объемного расхода по показаниям расходомера, м³/ч;

$Q_{\text{з}}$ – значение измеренного объемного расхода по показаниям поверочной установки, м³/ч.

Результат поверки по пункту 10.1 считается положительным, если значение относительной погрешности расходомера при измерении объема или объемного расхода на каждом поверочном расходе при каждом измерении не превышает значения пределов допускаемой относительной погрешности, указанного в таблице 1.

Если погрешность расходомера при измерении объема не превышает значения пределов допускаемой относительной погрешности, указанного в таблице 1, то расходомер признают годным для измерений объемного расхода.

Если погрешность расходомера при измерении объемного расхода не превышает значения пределов допускаемой относительной погрешности, указанного в таблице 1, то расходомер признают годным для измерений объема.

10.2 Определение приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока.

Примечание: данный пункт методики поверки не выполняют для расходомеров Питерфлоу Т 1 без токового выхода от 4 до 20 мА.

Подключить интерфейсный выход расходомера к персональному компьютеру с установленным на него программным обеспечением «Питерфлоу Т. Поверка».

Настройка программы, схемы подключения, порядок выполнения операций поверки указаны в документе ТРОН.00019-01 31 02 «Программное обеспечение «Питерфлоу Т. Поверка». Описание применения».

С помощью программы «Питерфлоу Т. Поверка» в автоматизированном режиме выполняется имитация расходов, соответствующих следующим значениям токового выходного сигнала, 4 мА и 20 мА.

Приведенную к диапазону токового выхода погрешность при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока определяют сравнением выходного тока расходомера с имитируемым током в двух точках, соответствующих двум имитируемым значениям расхода: нулевой расход, соответствующий значению тока 4 мА, и номинальный расход Q_3 , соответствующий значению тока 20 мА.

При проведении измерений напряжения постоянного тока значение силы постоянного тока на выходе расходомера определить по формуле

$$I_P = \frac{U}{R} \cdot 1000 \quad (4)$$

где U – измеренное значение напряжения по показаниям вольтметра, В;

R – действительное (с поправкой на температуру окружающей среды) значение меры сопротивления, Ом

Приведенную к диапазону токового выхода погрешность в каждой точке определяют по формуле

$$\gamma = \left(\frac{I_P - I_3}{16} \right) \cdot 100 \quad (5)$$

где I_3 – эталонное значение силы постоянного тока, мА.

Результат поверки по п. 10.2 считается положительным, если значение приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока на каждом имитируемом расходе не превышает значений пределов допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока, указанных в таблице 1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

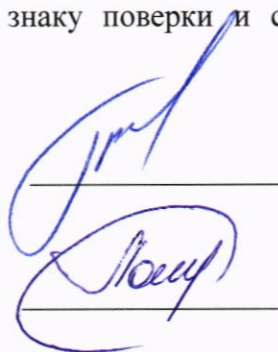
11.2 Сведения о результатах поверки расходомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства 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», или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в паспорте расходомера в разделе «Сведения 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

Ведущий инженер отдела 208



Б.А. Иполитов

Д.П. Ломакин