

УТВЕРЖДАЮ
Зам. руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«15» ноября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ-2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-369/10-2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Перечень операций поверки средства измерений	3
3. Требования к условиям проведения поверки	3
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку	3
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6. Требования (условия) 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.	5
10. Определение метрологических характеристик средства измерений	6
11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
12. Оформление результатов поверки	7
Приложение А.....	8
Приложение Б	9

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ-2 (далее по тексту – расходомеры), изготовленные Обществом с ограниченной ответственностью «ВТК-Прибор», и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Расходомеры обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 63-2019 в соответствии с Приказом 256 от 07.02.2018 г. «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» методом непосредственного сравнения результата измерений поверяемого средства измерений со значением измеренным эталоном.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.
Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2. Подготовка и опробование средства измерений	8	да	да
3. Проверка программного обеспечения	9	да	да
4. Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
6. Оформление результатов поверки	12	да	да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а расходомер бракуют.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия, если они не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5
- температура рабочей среды, °С 20±10
- относительная влажность воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- рабочая среда водопроводная вода по ГОСТ Р 51232-98

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый расходомер и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
1	2	3
Основные средства поверки		
9-11	Средство воспроизведений объемного расхода и объема жидкости в потоке: диапазон воспроизведений от 0,005 до 500 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,15$ %	Установка поверочная Эрмитаж- (регистрационный номер № 71416-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
9-11	Средство воспроизведений объемного расхода и объема жидкости в потоке: диапазон воспроизведений от 2,5 до 10000 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,063$ %	Установка объемно-динамическая «REFERENCE TOWER PSTR 04» (регистрационный номер эталона 3.2.ВТП.0002.2015)
9-11	Средство измерений силы постоянного тока: диапазон измерений от 4 до 20 мА, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ %	Мультиметр 3458А (регистрационный номер № 25900-03 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
Вспомогательное оборудование		
9-11	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-5Д (регистрационный номер № 71394-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
9-11	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
9-11	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	

Окончание таблицы 2

1	2	3
9-11	Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, пределы допускаемо абсолютной погрешности $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с.	Секундомер электронный Интеграл-С01 (регистрационный номер № 44154-10 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)

Примечание:

1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке или быть аттестованы в установленном порядке.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;

- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемый расходомер, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

6.4 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу потехнике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие расходомера следующим требованиям:

- комплектность расходомера соответствует требованиям эксплуатационной документации;

- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- информация на табличке расходомера соответствует требованиям эксплуатационной документации;

- исполнение расходомера соответствует его маркировке;

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- поверяемый расходомер и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией;

- проводят монтаж расходомера и используемых средств поверки согласно их руководству (инструкции) и в соответствии с рисунком А.1 (Приложение А).

8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании проверяют функционирование расходомера.

Для этого постепенно увеличивают расход поверочной жидкости на установке поверочной в диапазонах значений от Q_{\min} до $0,4 \cdot Q_{\max}$.

где Q_{\min} – минимальный диапазон измерений объемного расхода, м³/ч;

Q_{\max} – максимальный диапазон измерений объемного расхода, м³/ч.

Результат считают положительным, если значения выходного сигнала силы постоянного тока, отображаемые на мультиметре, увеличиваются в при изменении расхода жидкости.

Примечание – допускается совмещать данный пункт с пунктом 10 настоящей методики поверки

9. Проверка программного обеспечения.

9.1. Идентификация программного обеспечения (далее по тексту - ПО).

9.1.1 В качестве идентификатора ПО принимают номер версии ПО. Определение версии ПО расходомера проводят в соответствии с эксплуатационными документами на расходомер.

9.1.2 Результат считают положительным, если номер версии ПО соответствует указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RSC-2-LCD_091121.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.09.11.21
Цифровой идентификатор ПО	29DE3DB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка относительной погрешности измерений объемного расхода.

10.1.1 Проверку относительной погрешности измерений объемного расхода расходомеров проводят на поверочной установке при расходах: Q_{\min} ; Q_{t1} ; Q_{t2} ; Q_{t3} ; Q_{\max} , значения которых представлены в таблице Б.2 Приложения Б.

где Q_{\min} – минимальное измеряемое значение расхода, м³/ч;

Q_t – переходный расход, м³/ч;

Q_{\max} – максимальное измеряемое значение расхода м³/ч.

Примечание – допускается отклонение от установленной точки на ± 4 %

Относительную погрешность измерений объемного расхода расходомеров при измерении объема, м³, определяют по результатам измерений одного и того же объема воды, прошедшего через расходомер и эталонную поверочную установку(меру).

10.1.2 При помощи мультиметра 3458А (далее – мультиметр) считывают выходной сигнал расходомера в виде силы постоянного тока и пересчитывают объемный расход $Q_{\text{изм}}$, м³/ч, по формуле (1):

$$Q_{\text{изм}} = Q_{\max} \cdot \frac{(I_{\text{изм}} - I_{\min})}{(I_{\max} - I_{\min})}, \quad (1)$$

где Q_{\max} – верхний предел измерений объемного расхода расходомером, м³/ч;

$I_{\text{изм}}$ – измеренное мультиметром значение тока, мА;

I_{\min} и I_{\max} – соответственно нижний и верхний пределы диапазона выходного сигнала, мА.

- определяют объем $V_{\text{изм}}$, м^3 , пройденный через расходомер по формуле (2):

$$V_{\text{изм}} = \left(\frac{Q_{\text{изм}}}{3600} \right) \cdot t, \quad (2)$$

где $Q_{\text{изм}}$ - среднее значение расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$;

t – промежуток времени, с.

- определяют объем $V_{\text{изт}}$, м^3 , пройденный через поверочную установку по формуле (3):

$$V_{\text{изт}} = \left(\frac{Q_{\text{изт}}}{3600} \right) \cdot t, \quad (3)$$

где $Q_{\text{изт}}$ - среднее значение расхода, пройденного через поверочную установку за промежуток времени, $\text{м}^3/\text{ч}$;

t – промежуток времени, с.

- определяют относительную погрешность измерений объемного расхода расходомера, $\delta_{\text{Г1}}$, %, измерения объема, по формуле (4):

$$\delta_{\text{Г1}} = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{изт}}}{V_{\text{изт}}} \cdot 100 (\%), \quad (4)$$

где $V_{\text{изм}}$ – то же, что и в формуле (3);

$V_{\text{изт}}$ – объем, пройденный через поверочную установку, м^3 .

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанное по формуле (3) пункта 10.1 значение относительной погрешности измерений объемного расхода не превышает значений, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

12. Оформление результатов поверки

12.1 При положительных результатах поверки расходомер признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на расходомер выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим Порядком проведения поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим Порядком проведения поверки и в соответствии с описанием типа.

12.2 При отрицательных результатах поверки расходомер признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на расходомер выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

Приложение А
(Обязательное)

Схема установки расходомеров

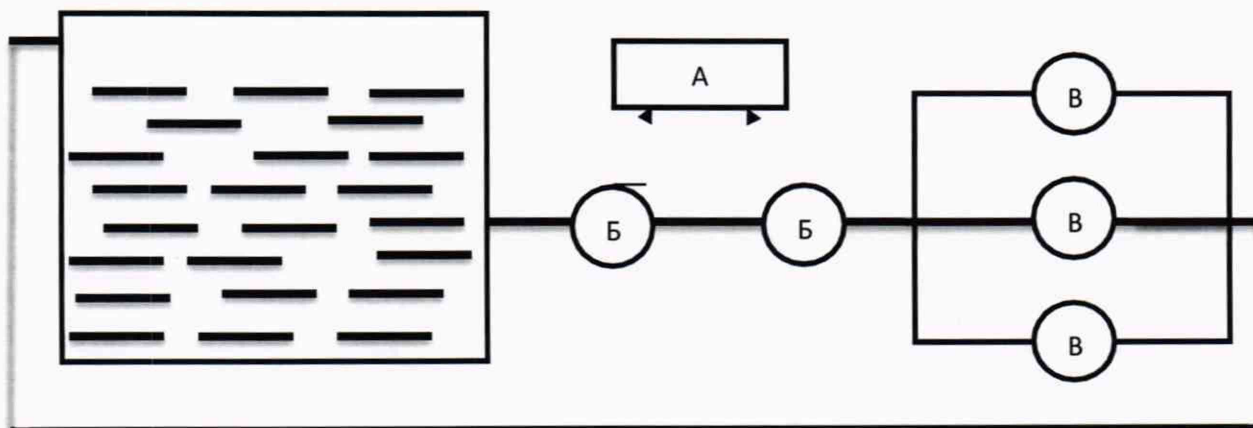


Рисунок А.1 – Схема установки расходомеров:
А – частотомер (мультиметр); Б – поверяемый расходомер;
В – эталонный счетчик

Приложение Б
(Обязательное)

Таблица Б.1 - Метрологические характеристики. Относительные погрешности измерений объемных расходов

Наименование характеристики	Значение		
	Обозначение в исполнении		
	ДП05	ДП10	ДП20
Диаметр условного прохода (Ду), мм	от 15 до 400		
Диапазоны измерений объемного расхода	В соответствии с таблицей Б.1		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, %, в диапазоне расходов ¹⁾²⁾³⁾ :			
- от Q_{min} до Q_{t1} включ.	±4,0	±4,0	±5,0
- св. Q_{t1} до Q_{t2} включ.	±2,0	±2,0	±4,0
- св. Q_{t2} до Q_{t3} включ.	±1,0	±1,0	±2,0
- св. Q_{t3} до Q_{max}	±0,5	±1,0	±2,0
¹⁾ Q_{min} – минимальный расход, м ³ /ч ²⁾ Q_t – переходный расход, м ³ /ч ³⁾ Q_{max} – максимальный расход, м ³ /ч			

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики. Диапазоны измерений объемного расхода жидкости

Ду, мм	Q_{min} , м ³ /ч	Q_{t1} , м ³ /ч	Q_{t2} , м ³ /ч	Q_{t3} , м ³ /ч	Q_{max} , м ³ /ч
15	0,0064	0,026	0,064	0,64	6,40
20	0,0113	0,045	0,113	1,13	11,30
25	0,0176	0,070	0,176	1,76	17,60
32	0,0290	0,116	0,290	2,90	29,00
40	0,0450	0,180	0,450	4,50	45,00
50	0,0710	0,284	0,710	7,10	71,00
65	0,1180	0,472	1,180	11,80	118,00
80	0,1810	0,724	1,810	18,10	181,00
100	0,2840	1,136	2,840	28,40	284,00
150	0,6360	2,544	6,360	63,60	636,00
200	1,1300	4,520	11,300	113,00	1130,00
250	1,7680	7,072	17,680	176,80	1768,00
300	2,5440	10,180	25,440	254,40	2544,00
400	4,5240	18,100	45,240	452,40	4524,00