

Общество с ограниченной ответственностью
«Независимое Метрологическое Обеспечение Потребителя»
(ООО «НМОП»)



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ООО «НМОП»

Залялутдинов А.М.

Февраль 2024

«ГСИ. Расходомеры-счетчики электромагнитные ПУЛЬСАР.

Методика поверки»

ЮТЛИ.407219.002 МП

г. Казань
2022 г.

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 по обеспечению безопасности проведения поверки	4
7. Внешний осмотр средства измерений	4
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	5
9. Проверка программного обеспечения средства измерений	5
10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	5
11. Оформление результатов поверки	8

1. Общие положения

1.1 Настоящая Методика распространяется на расходомеры-счетчики электромагнитные ПУЛЬСАР (далее – расходомеры), предназначены для измерений объемного расхода и объема воды, протекающей по трубопроводам систем горячего и холодного водоснабжения, сетевой воды, протекающей по трубопроводам систем теплоснабжения, а также других электропроводных жидкостей и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 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 согласно поверочной схеме для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется прямой метод измерений объема и объемного расхода.

1.4 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений (поддиапазон измерений – часть диапазона измерений, в пределах которого средство измерений имеет предел погрешности, отличный от остальной части диапазона).

2. Перечень операций поверки средства измерений

При проведении первичной или периодической поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	п. 7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	п. 8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	п. 9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	п. 10
Оформление результатов поверки	да	да	п. 11

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25; |
| - относительная влажность, % | от 30 до 80; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106; |
| - температура рабочей жидкости, °С | от 15 до 30. |

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К выполнению поверки расходомеров допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на расходомеры эксплуатационную

документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют поверочное и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8, п. 10	Рабочий эталон 1-го, 2-го или 3-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356. Диапазон воспроизведения объемного расхода рабочего эталона должен соответствовать диапазону объемных расходов, требуемых при поверке расходомера. Пределы допускаемой погрешности измерений рабочего эталона должны быть меньше пределов допускаемой относительной погрешности расходомера не менее, чем в 3 раза.	Установка поверочная УПСЖ-ПРО-1200-0400-А-С-ОР-000-15/25 рег.№ 74630-19
п. 8, п. 10	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне (от 15 до 25) °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С, относительной влажности окружающего воздуха в диапазоне (от 30 до 80) % с относительной погрешностью не более $\pm 2,5$ %	Прибор комбинированный Testo 610 рег.№ 53505-13
п. 8, п. 10	Средство измерения атмосферного давления в диапазоне (от 84 до 106) кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	Измеритель давления Testo 511 рег.№ 53431-13
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 проведении поверки соблюдают требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в эксплуатационной документации.

6.2 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают полный доступ.

6.3 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытий, препятствующих чтению надписей и снятию отсчетов по индикатору, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность;
- отсутствие на футеровке измерительного участка отложений от измеряемой среды;
- комплектность и маркировка расходомеров должны соответствовать эксплуатационным документам.

Расходомер, не удовлетворяющий указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускается.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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;
- убедиться в отсутствии каплепадения или течи воды;
- проверить герметичность соединений и узлов гидравлической системы рабочим давлением в поверочной установке, не превышающим рабочее давление расходомера.

8.2 Опробование расходомера проводят при значении расхода поверочной среды, равном (0,1...0,25) от максимального значения. При этом, изменяя расход поверочной жидкости, убеждаются по показаниям расходомера в изменении значений расхода жидкости.

Результат опробования расходомера считают положительным, если при изменении расхода поверочной жидкости изменяются значения расхода по показаниям расходомера. В противном случае результат опробования считают отрицательным, выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия ПО расходомера заявленным идентификационным данным производят:

- для расходомеров модели 1 путем сравнения идентификационных данных ПО, указанных в эксплуатационной документации расходомера, с идентификационными данными ПО, указанными в описании типа;
- для расходомеров моделей 2 и 3 путем сравнения идентификационных данных ПО, считанными по интерфейсу связи, с идентификационными данными ПО, указанными в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WHM-030
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.XXX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-
* Указывается в паспорте расходомера	
¹⁾ XXX – обозначение метрологически незначимой части ПО, может принимать значения от 000 до 999.	

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 3.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности измерений объема и объемного расхода жидкости производится методом непосредственного сличения при значениях поверочных расходов q_{\min} , q_{t1} , q_{t2} , q_{t3} , $0,25 \cdot q_{\max}$. (пролив на объемных расходах q_{t1} , q_{t2} , q_{t3} осуществляется в случае наличия переходных расходов в исполнении расходомера). Значения объемного расхода жидкости в зависимости от исполнения расходомера приведены в таблице 4 (для типоразмеров Ду 15...Ду 200) и 5 (для типоразмеров Ду 250, Ду 300). Поверочные расходы устанавливаются с допуском $+10\%$ для точек q_{\min} , q_{t1} , q_{t2} , q_{t3} и $\pm 10\%$ для точки $0,25 \cdot q_{\max}$.

Таблица 4

Таблица 1					<i>i</i> -тая
Исполнение	$q_{\min}^*, \text{м}^3/\text{ч}$	$q_{t1}, \text{м}^3/\text{ч}$	$q_{t2}, \text{м}^3/\text{ч}$	$q_{t3}, \text{м}^3/\text{ч}$	поверочная точка, $\text{м}^3/\text{ч}$
A	$0,01 \cdot q_{\max}$	-	-	-	0,25· q_{\max}
B	$0,004 \cdot q_{\max}$	-	-	-	
B1	$0,004 \cdot q_{\max}$	$0,01 \cdot q_{\max}$	-	-	
C	$0,002 \cdot q_{\max}$	$0,004 \cdot q_{\max}$	-	-	
C1	$0,001 \cdot q_{\max}$	$0,004 \cdot q_{\max}$	-	-	
D	$0,002 \cdot q_{\max}$	$0,004 \cdot q_{\max}$	$0,01 \cdot q_{\max}$	-	
D1	$0,001 \cdot q_{\max}$	$0,004 \cdot q_{\max}$	$0,01 \cdot q_{\max}$	-	
E	$0,0008 \cdot q_{\max}$	$0,004 \cdot q_{\max}$	$0,02 \cdot q_{\max}$	-	
E1	$0,0008 \cdot q_{\max}$	$0,004 \cdot q_{\max}$	$0,01 \cdot q_{\max}$	$0,02 \cdot q_{\max}$	
* не ниже 0,01 м³/ч					

Таблица 5

Ду, мм	Исполнение	$q_{\min}, \text{м}^3/\text{ч}$	$q_{t1}, \text{м}^3/\text{ч}$	$q_{t2}, \text{м}^3/\text{ч}$	$q_{t3}, \text{м}^3/\text{ч}$	i -тая поверочная точка, $\text{м}^3/\text{ч}$
250	A	17,670	-	-	-	441,75
	B	7,068	-	-	-	441,75
	B1	7,068	17,670	-	-	441,75
	C	3,534	7,068	-	-	441,75
	C1	1,767	7,068	-	-	441,75
	D	3,534	7,068	17,670	-	441,75
	D1	1,767	7,068	17,670	-	441,75
	E	1,414	7,068	35,340	-	441,75
	E1	1,414	7,068	17,670	35,34	441,75
300	A	25,44	-	-	-	636
	B	10,176	-	-	-	636
	B1	10,176	25,44	-	-	636
	C	5,088	10,176	-	-	636
	C1	2,544	10,176	-	-	636
	D	5,088	10,176	25,44	-	636
	D1	2,544	10,176	25,44	-	636
	E	2,036	10,176	50,88	-	636
	E1	2,036	10,176	25,44	50,88	636

При изменении поверочного расхода измерения следует производить после его стабилизации.

Измерения на каждом поверочном расходе проводят два раза. Если по результатам первого измерения основная относительная погрешность расходомера не превышает предела допускаемой погрешности, повторные измерения не проводят.

Объем измеренной среды, прошедшей через поверяемый расходомер, для каждой контрольной точки вычисляют по формуле (1) при съеме показаний с дисплея расходомера или с помощью интерфейса или по формуле (2) при съеме показаний при помощи импульсного выхода:

$$V_{\text{и}} = V_{\text{к}} - V_{\text{н}}, \quad (1)$$

где $V_{\text{к}}$ – конечное значение объема жидкости, м^3 ;

$V_{\text{н}}$ – начальное значение объема жидкости, м^3 .

$$V_{\text{и}} = K \cdot N, \quad (2)$$

где K – вес импульса расходомера $\text{м}^3/\text{имп}$;

N – количество импульсов, поступивших от расходомера, имп.

Значение относительной погрешности δ , %, при каждом поверочном расходе определяют по формуле:

$$\delta = (V_{\text{и}} - V_{\text{э}}) / V_{\text{э}} \cdot 100 \quad (3)$$

где: $V_{\text{и}}$ – измеренное значение объема, м^3 ;

$V_{\text{э}}$ – эталонное значение объема, м^3 .

Время каждого измерения должно быть не менее 180 секунд или набор не менее 500 импульсов с расходомера.

Для расходомеров с измерением реверсивного потока необходимо проводить определение погрешности в указанных поверочных точках как при прямом, так и при обратном направлении потока измеряемой среды.

Полученные значения погрешностей не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Исполнение	Диапазон расходов			
	$q_{\min} \leq q^* < q_{t1}$	$q_{t1} \leq q^* < q_{t2}$	$q_{t2} \leq q^* < q_{t3}$	$q_{t3} \leq q^* < q_{\max}$
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и расхода, %			
A	± 1			
B	± 2			
B1	± 2	± 1		
C, C1	± 3	± 2		
D, D1	± 3	± 2	± 1	
E	± 3	± 2	$\pm 0,5$	
E1	± 3	± 2	± 1	$\pm 0,5$
* действительное значение расхода				

Метрологические характеристики расходомеров при измерении объемного расхода принимают равными метрологическим характеристикам при измерении объема.

Расходомер считается прошедшим поверку с положительными результатами, если полученные значения погрешностей не превышают пределов, указанных в таблице 6.

10.2 Для расходомеров исполнений B1, C, C1, D, D1, E, E1 допускается проведение поверки в сокращенном объеме на меньшем числе поддиапазонов измерений. При этом в обязательном порядке необходимо определить относительную погрешность измерений объема в точке $0,9 \cdot q_i \leq q < q_i$, где q_i – максимальное значение поверяемого диапазона, может принимать значения q_{t1} , q_{t2} , q_{t3} .

10.3 Расходомер соответствует предъявляемым к нему метрологическим требованиям при выполнении следующих условий:

- внешний вид, комплектность и маркировка соответствует описанию типа и эксплуатационной документации на поверяемое средство измерения;
- на расходомере не обнаружено механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий и других дефектов, влияющих на работоспособность расходомера;

- номер версии ПО соответствует идентификационным данным ПО, указанным в описании типа;
- значение относительной погрешности измерения объема на каждом поверочном расходе при каждом измерении не превышает значений пределов допускаемой погрешности, указанных в таблице 6.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

11.2 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством Российской Федерации.

11.3 При положительных результатах поверки (подтверждено соответствие расходомера метрологическим требованиям) по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации и (или) в паспорт (формуляр) расходомера вносится запись о проведенной поверке.

11.4 Знак поверки наносится на расходомер в соответствии описанием типа.

11.5 При отрицательных результатах поверки (не подтверждено соответствие расходомера метрологическим требованиям) расходомер к применению не допускают, по заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Исполнительный директор ООО «НМОП»

Ведущий инженер - начальник установки ООО «НМОП»

Залялутдинов Р.А.

Садыков Р.Р.