

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КПЦ «МЭ»

А. В. Федоров



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки поверочные переносные ТЕСТ-ИПУ

Методика поверки

МЦКЛ.0348.МП

2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на установки поверочные переносные ТЕСТ-ИПУ (далее – установки) и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Установки поверочные переносные ТЕСТ-ИПУ предназначены для измерений, воспроизведения, хранения и передачи единиц объёма жидкости в потоке и объёмного расхода жидкости (контроля работоспособности измерительной аппаратуры - счётчиков воды).

1.3 Методика поверки устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации по истечению интервала между поверками) поверок установок.

1.4 Первичную и периодическую поверку проводят юридические лица, аккредитованные на право поверки в соответствии с действующим законодательством.

1.5 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость комплекса 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 (далее – ГПС) для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022г. № 2356.

1.6 При поверке применяется метод передачи единиц непосредственным сличением.

1.7 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в приложении А.

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик	да	да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
Оформление результатов поверки	да	да	12

При получении отрицательных результатов на любой стадии, поверку прекращают, установки признают непригодными для эксплуатации.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- рабочая жидкость вода;
 - температура окружающей среды, °C от 10 до 30;
 - относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
 - атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
 - температура измеряемой жидкости, °C от 5 до 90;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей.

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию (далее – ЭД) установки, данную методику поверки и эксплуатационную документацию используемых средств поверки и вспомогательного оборудования.

При поверке управление установкой должны осуществлять лица, прошедшие обучение и допущенные к ее обслуживанию.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	<p>Средства измерений температуры окружающей среды и жидкости, применяемой в поверочной установке, в диапазоне измерений от 0 до 50 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C.</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 до 90 % с погрешностью не более ± 2 %.</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа</p> <p>Секундомер электронный, диапазон измеряемых интервалов времени от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – измеренное значение интервала времени, с.</p>	<p>Измеритель-регистратор параметров микроклимата ТКА-ПКЛ (26) Д, рег.№ 76454-19</p> <p>Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-16</p>

Раздел 10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 2 разряда и выше согласно Приказу № 2356 в диапазоне воспроизведений объемного расхода жидкости от 0,02 до 1,5 м ³ /ч, с пределами допускаемой относительной погрешности (доверительными границами суммарной погрешности) ±0,15 %	Установка поверочная ЭМИС- МЕТРА 7100, зав. № 37; (рабочий эталон единицы объема и объемного расхода жидкости 2 разряда 3.7.ACE.0005.2024)
Примечания:		
<p>1 Эталоны и средства измерений, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы или иметь действующие положительные сведения о поверке, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;</p> <p>2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанные в данной таблице.</p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в:

- правилами безопасности, действующими на месте проведения поверки;
- правилами безопасности, изложенными в эксплуатационной документации:
 - на поверяемую установку;
 - на применяемые средства поверки.
- другими нормативными документами, действующими в сфере безопасности.

6.2 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки, должны быть четкими.

6.3 Доступ к средствам измерений и обслуживаляемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным. При необходимости должны быть предусмотрены лестницы и площадки или переходы с ограничениями, соответствующие требованиям безопасности.

6.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость средств поверки и установки, а также снятие показаний с них.

6.5 Рекомендованное давление жидкости при поверке не более 1,6 МПа. При появлении течи поверочной среды и других неисправностей, нарушающих нормальный ход поверочных работ, поверку прекращают или приостанавливают до устранения неисправностей.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре визуально проверяют:

- соответствие комплектности, маркировки и монтажа составных частей установки требованиям эксплуатационной документации
- соответствие внешнего вида установки описанию и изображению, приведенному в описании типа;
 - отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки;
 - наличие знака утверждения типа на установке в установленном месте;
 - проверяют наличие и целостность пломб в местах, где возможно несанкционированное воздействие на результаты измерений.

7.2 Результат проверки считается положительным, если по внешнему виду, маркировке и комплектности установка соответствует требованиям п. 7.1 методики поверки.

7.3 В случае несоответствия какому-либо требованию установка считается непригодной к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Установка принимается на поверку:

– с эксплуатационными документами, установленными при утверждении типа средств измерений и входящими в комплектацию комплекса;

– с методикой поверки (при наличии ее в комплектности установки).

8.2 При подготовке к поверке установки выполняют следующие операции:

– проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в разделе 3 настоящей методики поверки;

– подготавливают к работе средства поверки и средства измерений в соответствии с их эксплуатационной документацией;

– определяют исполнение установки и заводской номер.

8.3 Результат поверки считается положительным, если условия поверки соответствуют требованиям раздела 3, удается определить исполнение и заводской номер установки.

8.4 Проверить герметичность:

При проверке герметичности соединений и узлов гидравлической системы установки выдержать при рабочем давлении в течение трех минут, после чего осмотреть все соединения и узлы гидравлической системы.

8.5 Результаты проверки считают удовлетворительными, если во время проверки в местах соединений установки при рабочем давлении не наблюдается утечек и капель жидкости, а также отсутствует падение давления.

8.6 Подготовить установку к работе в соответствии с указаниями РЭ.

8.7 При опробовании определяют работоспособность установки путем увеличения или уменьшения расхода жидкости в пределах рабочего диапазона измерений установки. При подаче расхода жидкости на эталоне в пределах диапазона измерений установки, фиксируют изменения показаний установки.

8.9 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении или уменьшении расхода жидкости соответствующим образом изменяются показания установки.

8.10. Результаты опробования считают отрицательными, если при увеличении или уменьшении расхода жидкости соответствующим образом показания установки не изменяются. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 При проведении поверки выполняют операцию подтверждения соответствия программного обеспечения (далее – ПО) заявленным идентификационным данным.

9.2 Процедура подтверждения соответствия ПО следующая:

- включить электрическое питание установки;
- на экране отобразятся идентификационные данные ПО;
- провести проверку идентификационных данных ПО.

9.3 Результаты подтверждения соответствия ПО считаются положительными, если полученные идентификационные данные (идентификационное наименование и номер версии) ПО установки соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установки поверочные переносные ТЕСТ-ИПУ.

9.4 Результаты подтверждения соответствия ПО считаются отрицательными, если полученные идентификационные данные (идентификационное наименование и (или) номер версии) ПО установки соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установки поверочные переносные ТЕСТ-ИПУ. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение относительной погрешности (доверительных границ суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Определение относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости проводят путем сравнения показаний установки и показаний эталона.

Выполняют подключение установки в гидравлический контур эталона в соответствии со схемой, указанной в руководстве по эксплуатации на установку.

Относительную погрешность измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости определяют в пяти точках, согласно таблице 3.

Таблица 3 – Значения объемного расхода жидкости

Номер точки	Значения объемного расхода жидкости, м ³ /ч
1	0,02
2	0,06
3	0,5
4	1,0
5	1,5

Допускается отклонение объемного расхода жидкости измеренного эталоном на $\pm 3\%$ от значений, указанных в таблице 3. Время одного измерения в точке 1 и 2 не менее 10 мин., в точках 3 – 5 не менее 60 с.

Проводят не менее трех измерений для каждой точки.

10.2 Определение относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке $\delta(V)$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta(V)_{ji} = \frac{V_{ji} - V_{\vartheta ji}}{V_{\vartheta ji}} \cdot 100, \quad (1)$$

где V – объём жидкости в потоке по показаниям установки, м³;

V_{ϑ} – объём жидкости по показаниям эталона, м³;

j – номер точки;

i – номер измерения.

Фиксируют наибольшее значение относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке, $\delta(V)_{maxj}$

Относительную погрешность измерений объемного расхода жидкости, $\delta(Q_V)$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta(Q_V)_{ji} = \frac{Q_{Vji} - Q_{V\vartheta ji}}{Q_{V\vartheta ji}} \cdot 100, \quad (2)$$

где Q_V – объём жидкости в потоке по показаниям установки, м³;

$Q_{V\vartheta}$ – объём жидкости по показаниям эталона, м³;

j – номер точки;

i – номер измерения.

Фиксируют наибольшее значение относительной погрешности измерений объемного расхода жидкости, $\delta(Q_V)_{max}$

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Относительную погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке, $\delta_\Sigma(V)$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_\Sigma(V) = 1,1 \cdot \sqrt{\delta(V)_{max}^2 + \delta(V)_{\text{эт}}^2} \quad (3)$$

где $\delta(V)$ – значение относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке преобразователя расхода установки, полученное по формуле (1), %;

$\delta(V)_{\text{эт}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности эталона, (доверительные границы суммарной погрешности эталона, расширенная неопределенность эталона), полученная из эксплуатационных документов или описания типа, %;

max – номер наибольшего из значений.

11.2 Относительную погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объемного расхода жидкости, $\delta_\Sigma(Q_V)$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_\Sigma(Q_V) = 1,1 \cdot \sqrt{\delta(Q_V)_{max}^2 + \delta(Q_V)_{\text{эт}}^2} \quad (4)$$

где $\delta(Q_V)$ – значение относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости, полученная по формуле (2), %;

$\delta(Q_V)_{\text{эт}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности эталона (доверительные границы суммарной погрешности эталона, расширенная неопределенность эталона), полученная из эксплуатационных документов или описания типа, %;

max – номер наибольшего из значений.

11.3 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность (доверительные границы суммарной погрешности) при измерении (воспроизведении) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости не превышает $\pm 0,75$ % в диапазоне значений расхода от $0,02 \text{ м}^3/\text{ч}$ до $0,06 \text{ м}^3/\text{ч}$ включительно и $\pm 0,5$ % в диапазоне значений расхода от $0,06 \text{ м}^3/\text{ч}$ до $1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ включительно. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11.4 Проверка соответствия установки обязательному требованию к эталону

При положительных результатах поверки, установку считают соответствующей рабочему эталону 3 разряда единиц объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке в диапазоне значений от $0,02$ до $1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$, в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки произвольной формы.

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

12.3 При положительных результатах поверки комплекса 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 г. № 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 счетчика в разделе «Сведения о поверке».

12.4 При отрицательных результатах поверки, комплекс 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 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Метрологические требования к установкам

Таблица А.1 – Метрологические требования

Поддиапазон измерений (воспроизведений) объемного расхода жидкости, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении) единиц объема и(или) объемного расхода жидкости в потоке, %
от 0,02 до 0,06 вкл.	±0,75
св. 0,06 до 1,5	±0,50