

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
E. П. Кривцов
договоренность № МП/2021/03
от 24.12.2021

Государственная система обеспечения единства измерений

Счётчики жидкости SAMPI

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2550-0380-2023

Руководитель отдела
скорости и расхода воздушного
и водного потоков ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Попов

Санкт-Петербург
2023

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Счётчики жидкости SAMPI, (далее - счётчики), предназначенные для измерений объема нефтепродуктов и промышленных жидкостей при учетно-расчетных и технологических операциях, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы объема жидкости в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-9}$ м³ до 1,0 м³ ГЭТ 216-2018 в соответствии с ГПС (часть 2) утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «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».

Методика поверки не предусматривает проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения поверяемого СИ с эталонами той же величины.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой эталоном.

Примечание – при пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

В результате поверки должно быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в приложении Б (обязательное).

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	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
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.3
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

2.2 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа поддиапазонов измерений с обязательной передачей информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2.3 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °C	20 ± 5;
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 90;
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;
поверочная среда	трансформаторное масло*
температура поверочной среды, °C	20 ± 10;
изменение температуры поверочной среды за время поверки, не более, °C	2,0;

* допускается применение другой рабочей жидкости с вязкостью до 36 мм²/с.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. Управление оборудованием и средствами поверки производят лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований безопасности и допущенные к обслуживанию технологического оборудования и средств поверки.

4.2. К работе по поверке счетчика должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию по поверке СИ объема жидкости.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 «Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)»	Средства измерений параметров окружающей среды: - диапазон измерений температуры от -20 °C до +40 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 °C; - диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 %; - диапазон измерений атмосферного давления от 84,0 до 106,0 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±1,0 кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д рег. № в ФИФ 46434-11
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Вторичный эталон - установки поверочные с мерниками в соответствии с ГПС (часть 2), утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356, с пределами допускаемой относительной погрешности ±0,05% Термометр электронный, диапазон измерений от 10,0 до 30,0 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,1 °C	Установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ-2000 рег. № 90265-23 Термометр электронный «ExT-01», рег.№ 44307-10

5.2. Все средства измерений должны быть поверены, эталоны единиц величин - аттестованы или поверены с учетом требований ГПС.

5.3. Допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с

требуемой точностью.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

При работе с измерителями необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённые приказом Минэнерго РФ № 6 от 13.01.2003, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые приказом Минтруда России № 328 н от 24.07.2013, введённые в действие с 04.08.2014 и требования эксплуатационной документации на счетчики.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие измерителя следующим требованиям:

7.1.1 При внешнем осмотре счетчика должно быть установлено отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность.

7.1.2 Комплектность и маркировка должны соответствовать указанным в паспорте на счетчик.

7.1.3 Для счетчика должны быть установлены:

- исправность органов управления и настройки;
- четкость всех надписей на лицевых панелях;
- четкость и контрастность дисплея.

7.1.4 Результат внешнего осмотра считается положительным, если счетчик соответствует всем перечисленным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Контроль условий поверки на соответствие разделу 3 проводят с использованием средств измерений, указанных в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Результаты контроля условий поверки считают положительными, если условия поверки соответствуют условиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготавливают счетчик к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.
- подготавливают к работе средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Опробование проводят при его запуске в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты проверки считают положительными, если:

- отсутствует информация об ошибках;
- на дисплее индицируется текущая информация об измеряемых параметрах.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Операция подтверждения соответствия программного обеспечения заключается в подтверждении идентификационных данных ПО (номера версии) счетчика данным, указанным описания типа средства измерений.

Идентификация ПО осуществляется по идентификационному номеру и должны соответствовать таблице, приведенной ниже.

Идентификационные данные ПО отображаются на экране загрузки при включении питания.

Проверка по данному пункту проводится только для счетчиков с электронным регистратором SAMPI модели TEX

Таблица 3 –Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	Tex Tanker Expert
Номер версии (идентификационный номер) ПО	TEX-STK-XX-XX-XX
Цифровой идентификатор ПО	5ac080c10c1cf7b9*
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC-32

*Примечание - контрольная сумма относится к данной версии
Х - цифры от 1 до 9, отвечающие за метрологически незначимую часть программного обеспечения.

Результат проверки считается положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

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

Проверка диапазона и определение относительной погрешности при измерении объема.

В эталоне задают несколько (не менее трех) значений объемного расхода, равномерно распределенных между Q_{\min} и Q_{\max} .

Относительную погрешность δ , % измерений объема жидкости определяют по формулам 1-2:

$$\delta = \left[\frac{V_c - V_3}{V_3} + \beta \cdot (t_3 - t_c) \right] 100, \% \quad (1)$$

$$V_c = \frac{N_{imp}}{K_c} \quad (2)$$

где:

V_c - значение объема, измеренное поверяемым счетчиком, дм^3 ;

V_3 - значение объема по эталону, дм^3 ,

K_c - действительное значение коэффициента преобразования счетчика, имп/ дм^3 ; равное числу импульсов счетчика за один оборот (равно 100 для всех моделей счетчиков), деленному на циклический объем для данной модели счетчиков;

N_{imp} – количество импульсов счетчика;

β – коэффициент объемного расширения поверочной среды, $1/^\circ\text{C}$;

t_3 , t_c – температура поверочной среды в эталоне и перед поверяемым счетчиком, соответственно, $^\circ\text{C}$.

Результаты определения относительной погрешности измерений считаются положительными, если полученные значения при измерении в каждой точке расхода менее установленных значений ($\pm 0,25\%$).

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Форма протокола поверки приведена в Приложении А (рекомендуемом).

11.2 Счетчики, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают свидетельство о поверке установленной формы.

11.3 При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

11.4 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Приложение А (рекомендуемое)

Протокол поверки

Наименование СИ: Счётчик жидкости SAMPI

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Регистрационный номер: _____

Заказчик: _____

Дата предыдущей поверки: _____

Методика поверки: 2550-0380-2023

Основные средства поверки:

Условия поверки:

температура окружающей среды

относительная влажность воздуха

атмосферное давление кПа

°C

%

кПа

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра

2 Результаты опробования

2.1 Контроль условий поверки

2.2 Опробование

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Определение погрешности измерений объема

Таблица 1- Определение относительной погрешности измерений объема

№№	Q, м ³ /ч	N, имп	Vсч, дм ³	VЭ, дм ³	δ, %

Счетчик зав. номер

к эксплуатации годен (негоден)

Дата поверки " " 20 г.

Поверитель _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

Приложение Б
(обязательное)

Наименование характеристики	Значение									
	Модель M5	Модель M7	Модель M10	Модель M15	Модель M25	Модель M30	Модель M60	Модель M80	Модель MS75	Модель MS120
Минимальный расход, м ³ /ч	1,50	2,28	3,30	4,56	6,78	7,8	13,62	18	15,90	22,68
Номинальный расход, м ³ /ч	13,62	22,80	30	45,60	67,80	78	120	159	159	226,80
Максимальный расход, м ³ /ч	15	30	33	60	69	102	136,20	180	180	252
Номинальный диаметр DN, мм	40	50	50	76	76	100	100 (150опц.)	150	100	150
Циклический объем, дм ³	0,3093	0,6814	0,6814	1,8394	1,8394	5,1017	9,5112	9,5112	14,844 9	23,958 5
Количество импульсов/оборот,	100									
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема, %	±0,25									