



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«25»

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества конденсата газового нестабильного на
УКПГ-1 (СИКТК 653-U-800)**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2504/2-311229-2025

г. Казань
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества конденсата газового нестабильного на УКПГ-1 (СИГК 653-U-800) (далее – СИГК), заводской № 3221-21, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта методику периодической поверки.

1.2 СИГК соответствует требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356, и прослеживается к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63–2019.

1.3 Определение метрологических характеристик

1.3.1 Метрологические характеристики средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИГК, подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.3.2 Метрологические характеристики СИГК подтверждаются расчетным методом.

1.4 Если очередной срок поверки СИ, входящего в состав СИГК, наступает до очередного срока поверки СИГК, или появилась необходимость проведения периодической или внеочередной поверки СИ, входящего в состав СИГК, то поверяют только данное СИ, при этом внеочередную поверку СИГК не проводят.

1.5 В результате поверки подтверждаются метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода конденсата газового нестабильного, т/ч	от 13 до 130
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы конденсата газового нестабильного, %	$\pm 0,35$

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	11

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку СИГК не проводят и переходят к пункту 11 методики поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

3.1 Поверку проводят при условиях, сложившихся на момент проведения поверки и удовлетворяющих условиям эксплуатации СИГК.

3.2 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, производственной санитарии и охраны окружающей среды, действующие на объекте, а также требования безопасности, приведенные в эксплуатационных документах используемых эталонов и СИ.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки СИГК применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7, 8, 9, 10	СИ температуры окружающей среды: диапазон измерений от 10 до 40 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С СИ относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 % СИ атмосферного давления: диапазон измерений от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
7	Средство воспроизведения силы постоянного тока: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,02 \% \text{ показ} + 1 \text{ мкА})$ Средство воспроизведения импульсных сигналов: диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов	Калибратор многофункциональный МСх-Р, модификация МС5-Р-IS (регистрационный номер 22237-08 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)

4.2 Допускается применение СИ с метрологическими и техническими характеристиками, не уступающие требованиям, изложенным в таблице 3.

4.3 Применяемые СИ должны быть утвержденного типа, а также поверены в

соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования правил безопасности при эксплуатации средств поверки и СИКГК, приведенных в их эксплуатационных документах, и инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства (инструкции) по эксплуатации СИКГК и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ, входящих в состав СИКГК, и комплектность СИКГК;
- пломбировку СИ, входящих в состав СИКГК (при наличии информации в описании типа данных СИ об указании мест и способов ограничения доступа к местам настройки (регулировки));

- отсутствие механических повреждений СИКГК, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений на маркировочных табличках компонентов СИКГК.

6.2 Поверку продолжают, если:

- состав СИ и комплектность СИКГК соответствуют описанию типа СИКГК;
- пломбировка СИ, входящих в состав СИКГК, выполнена в соответствии со сведениями в описаниях типа данных СИ;

- отсутствуют механические повреждения СИКГК, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения на маркировочных табличках четкие.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют наличие заземления СИ, работающих под напряжением;
- средства поверки и СИКГК устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений средств поверки и СИКГК в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

7.2 Проверяют наличие информации о положительных результатах поверки в ФИФОЕИ и действующих знаков поверки на все средства поверки.

7.3 Собирают и заполняют технологическую схему. Оперативным персоналом путем визуального осмотра проверяется отсутствие утечек через фланцевые, резьбовые и уплотнительные соединения элементов технологической схемы СИКГК. При обнаружении утечки поверку прекращают и принимают меры по устранению утечки.

7.4 Проверка работоспособности

7.4.1 Проверяют:

- отсутствие в комплексах измерительно-вычислительных расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК) и на мониторе автоматизированного рабочего места оператора (далее – АРМ оператора) сообщений об ошибках;

- соответствие текущих измеренных СИКГК значений температуры, давления и расхода данным, отраженным в описании типа СИКГК.

7.4.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если:

- в ИВК и на мониторе АРМ оператора отсутствуют сообщения об ошибках;
- текущие измеренные СИКГК значения температуры, давления и расхода соответствуют данным, отраженным в описании типа СИКГК.

7.5 При опробовании проверяют функционирование задействованных измерительных

каналов (далее – ИК) температуры, давления и расхода. Отключают первичные измерительные преобразователи (далее – ПИП) и с помощью калибратора подают сигналы на каждый вход ИВК, соответствующего ИК, имитирующие сигналы от ПИП. Значения входных сигналов считывают с дисплея ИВК.

7.6 Результаты поверки по 7 считают положительными, если:

- выполнены требования, изложенные в 7.1, 7.2 и 7.4;
- при увеличении/уменьшении с помощью калибратора значений входных сигналов соответствующим образом изменяются значения измеряемых величин на дисплее ИВК.

8 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

8.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) СИКГК, реализованного в ИВК, проводят по показаниям ИВК в следующей последовательности:

- нажать на кнопку «Информация», расположенную на лицевой панели ИВК;
- зафиксировать номера версии и контрольные суммы и сравнить их с соответствующими идентификационными данными, указанными в разделе «Программное обеспечение» описания типа СИКГК.

8.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО СИКГК считают положительными, если идентификационные данные ПО СИКГК соответствуют данным, указанным в описании типа СИКГК.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКГК

9.1.1 СИ, входящие в состав СИКГК, на момент проведения поверки СИКГК должны быть поверены в соответствии с документами на поверку, установленными при утверждении типа этих СИ.

9.1.2 Результаты проверки по 9.1 считаются положительными, если СИ, входящие в состав СИКГК, поверены в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации по документам на поверку, установленным при утверждении типа данных СИ;

9.2 Определение относительной погрешности измерений массы конденсата газового нестабильного

9.2.1 Относительную погрешность измерений массы конденсата газового нестабильного $\delta_M, \%$, вычисляют по формуле

$$\delta_M = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{q0}^2 + \delta_N^2 + \delta_t^2 + \delta_{\text{выч}}^2}, \quad (9.1)$$

где δ_{q0} – пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы конденсата газового нестабильного с применением расходомеров массовых Promass (модификации Promass 300) (далее – расходомер массовый), %;

δ_N – допускаемая относительная погрешность ИВК при преобразовании входного импульсного сигнала в значение измеряемой физической величины, %;

δ_t – допускаемая относительная погрешность ИВК при измерении интервала времени, %;

$\delta_{\text{выч}}$ – допускаемая относительная погрешность ИВК при вычислении массового расхода (массы) измеряемой среды, %.

9.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы конденсата газового нестабильного с применением расходомеров массовых $\delta_q, \%$, вычисляют по формуле

$$\delta_q = \pm \sqrt{\delta_{q0}^2 + \left(\frac{\gamma_{q\Delta t} \cdot \Delta t \cdot q_{\text{макс}}}{q_M} \right)^2 + (\delta_{q\Delta P} \cdot \Delta P \cdot 10)^2}, \quad (9.2)$$

где $\gamma_{q\Delta t}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности расходомера массового, вызванной изменением температуры рабочей среды на 1 °С от температуры установки нуля, %;

Δt – отклонение температуры рабочей среды от температуры установки нуля, °С;

$q_{\text{макс}}$ – максимальное значение массового расхода рабочей среды, кг/ч;

q_m – измеренное значение массового расхода рабочей среды, кг/ч;

$\delta_{q\Delta P}$ – дополнительная относительная погрешность расходомера массового, вызванная изменением давления измеряемой среды от давления среды при поверке расходомера массового, %/0,1 МПа;

ΔP – разность давления измеряемой среды от давления среды при поверке расходомера массового, МПа;

δ_{q0} – относительная погрешность расходомеров массовых, %. Выбирается из следующего ряда:

– при поверке расходомера массового по МП 208–020–2017¹ δ_{q0} составляет:

а) $\delta_{q0} = \pm 0,1$ % при $Q > \frac{Z_s}{\Delta t}$;

б) $\delta_{q0} = \pm \frac{Z_s}{Q} \cdot 100$ % при $Q < \frac{Z_s}{\Delta t}$,

где Q – измеренное значение массового расхода, кг/ч;

Z_s – стабильность нуля расходомера массового, кг/ч;

– при поверке расходомера массового по МИ 3151–2008² или МИ 3272–2010³ δ_{q0}

составляет:

а) $\delta_{q0} = \pm 0,25$ % для расходомера массового, применяемого в составе рабочей ИЛ;

б) $\delta_{q0} = \pm 0,20$ % для расходомера массового, применяемого в составе контрольно-резервной ИЛ.

9.2.3 Пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при преобразовании входного импульсного сигнала в значение измеряемой физической величины δ_N , %, вычисляют по формуле

$$\delta_N = \pm \frac{\Delta_N}{N} \cdot 100, \quad (9.3)$$

где Δ_N – пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании входного импульсного сигнала в значение измеряемой физической величины на 10000 импульсов, %;

N – количество импульсов, импульс. Принимается равным 10000 импульсов.

9.2.4 Результаты определения относительной погрешности измерений массы конденсата газового нестабильного считаются положительными, если относительная погрешность измерений массы конденсата газового нестабильного не выходит за пределы $\pm 0,35$ %.

10 Оформление результатов поверки средства измерений

10.1 Результаты поверки СИКГК оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки.

10.2 Сведения о результатах поверки СИ передаются в ФИФОЕИ, проводящими поверку

¹ МП 208–020–2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300, Promass 500). Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМС» 07.07.2017 г.

² МИ 3151–2008 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности» с изменениями № 1, № 2.

³ МИ 3272–2010 «Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности».

СИКГК юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, аккредитованными на проведение поверки СИ.

10.3 При положительных результатах поверки, по письменному заявлению владельца или лица, представившего СИКГК на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, оформляет свидетельство о поверке СИКГК в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации.

10.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГК.

10.5 При отрицательных результатах поверки СИКГК к эксплуатации не допускают. По письменному заявлению владельца или лица, представившего СИКГК на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, оформляет извещение о непригодности в соответствии с действующим порядком проведения поверки СИ на территории Российской Федерации.