



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

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерений количества и показателей качества газового конденсата
склада СУГ-2 Пуровского ЗПК

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1208/1-311229-2025

г. Казань
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и показателей качества газового конденсата склада СУГ-2 Пуровского ЗПК (далее – СИКГК), заводской № 860-10, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта, методику периодической поверки.

1.2 СИКГК 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 СИКГК, подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.3.2 Метрологические характеристики СИКГК подтверждаются расчетным методом.

1.4 Если очередной срок поверки СИ, входящего в состав СИКГК, наступает до очередного срока поверки СИКГК или появилась необходимость проведения периодической, или внеочередной поверки СИ, входящего в состав СИКГК, то поверяют только данное СИ, при этом внеочередную поверку СИКГК 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 деэтанизированного газового конденсата, т/ч	от 180 до 1143
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы деэтанизированного газового конденсата, %	±0,35
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, % от диапазона измерений	±0,12

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

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	10

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку СИКГК не проводят и переходят к пункту 10 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 СИКГК.

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 СИКГК применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применения 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 плюс 10 до плюс 40 °C, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °C	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
	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	
7, 9	Средство воспроизведения силы постоянного тока: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,02\% \text{ показ} + 1 \text{ мкА})$	Калибратор многофункциональный MCx-R, модификация MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
	Средство воспроизведения импульсных сигналов: диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов	

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7, 9	Рабочий эталон частоты 5 разряда в диапазоне измерений от 200 до 1200 Гц с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более 0,006 Гц по Государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5 (регистрационный номер 75631-19 в ФИФОЕИ) (далее – частотомер)

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 Проверку 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 пределов допускаемой приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

9.2.1 Отключают измерительный преобразователь измерительного канала и к соответствующему каналу, включая линии связи и барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9.2.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

9.2.3 С монитора АРМ оператора или дисплея ИВК считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность γ_I , %, по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (9.1)$$

- где $I_{\text{эт}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;
 I_{max} , I_{min} – максимальное и минимальное значения границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;
 $I_{\text{изм}}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра СИКГК в i -ой реперной точке, мА, вычисляемое по формуле (при линейной функции преобразования)

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + I_{\text{min}}, \quad (9.2)$$

- где X_{max} , X_{min} – максимальное и минимальное значения измеряемого параметра, соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;
 $X_{\text{изм}}$ – значение входного сигнала, мА.

9.2.4 Результаты испытаний по 9.2 считают положительными, если основная приведенная погрешность измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,12\%$.

9.3 Определение метрологических характеристик СИКГК при измерении количества импульсов

9.3.1 Отключают первичный измерительный преобразователь и к соответствующему каналу, включая линии связи, подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения последовательности импульсов.

9.3.2 Фиксируют численное значение количества импульсов, отображаемое на мониторе ИВК.

9.3.3 С помощью калибратора фиксированное количество раз (не менее трех) подают последовательность из 10000 импульсов, предусмотрев синхронизацию начала счета.

9.3.4 Считывают значения входного сигнала с монитора АРМ оператора или дисплея ИВК и вычисляют абсолютную погрешность Δ_N , импульс, по формуле

$$\Delta_N = N_{\text{изм}} - N_{\text{зад}}, \quad (9.3)$$

- где $N_{\text{изм}}$ – количество импульсов, подсчитанное ИВК, импульс;
 $N_{\text{зад}}$ – количество импульсов, заданное калибратором, импульс.

9.3.5 Результаты испытаний по 9.3 считают положительными, если абсолютная погрешность СИКГК при измерении количества импульсов не выходит за пределы ± 1 импульс на 10000 импульсов.

9.4 Определение метрологических характеристик СИКГК при преобразовании входного частотного сигнала

9.4.1 Отключают первичный измерительный преобразователь и к соответствующему каналу, включая линии связи, подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения частотного сигнала.

9.4.2 С помощью частотометра устанавливают значение частотного сигнала 200, 450, 700, 950, 1200 Гц.

9.4.3 С монитора АРМ оператора или дисплея ИВК считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют относительную погрешность при преобразовании входного частотного сигналов δ_f , %, по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{зад}}}{f_{\text{изм}}} \cdot 100, \quad (9.4)$$

- где $f_{\text{изм}}$ – измеренное значение частотного сигнала, Гц;
 $f_{\text{зад}}$ – частотный сигнал, заданный калибратором, Гц.

9.4.4 Результаты испытаний по 9.4 считают положительными, если относительная погрешность СИКГК при преобразовании входного частотного сигнала не выходит за пределы $\pm 0,01\%$.

9.5 Определение относительной погрешности измерений массы деэтанизированного газового конденсата

9.5.1 Относительную погрешность измерений массы деэтанизированного газового конденсата (далее – ДЭК) δM , %, вычисляют по формуле

$$\delta M = \pm \sqrt{\delta M_0^2 + \delta_N^2 + \delta_B^2}, \quad (9.5)$$

где δM_0 – пределы допускаемой относительной погрешности расходомера массового при измерении массового расхода и массы, %;
 δ_N – допускаемая относительная погрешность ИВК при преобразовании входного импульсного сигнала в значение измеряемой физической величины, %;
 δ_B – пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при вычислении массового расхода (массы) ДЭК, %.

9.5.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы ДЭК с применением расходомеров массовых δM_0 , %, вычисляют по формуле

$$\delta M_0 = \pm \sqrt{\delta_{q_0}^2 + \left(\delta_{q_{dp}} \cdot \Delta p \cdot 10 \right)^2 + \left(\frac{\gamma_{q_{dt}} \cdot \Delta t \cdot q_{max}}{q_m} \right)^2}, \quad (9.6)$$

где δ_{q_0} – пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера массового (далее – РМ) измерений массового расхода и массы жидкости, %;
 $\delta_{q_{dp}}$ – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности РМ от изменения давления измеряемой среды от давления среды при калибровке на 1 бар, %;
 Δp – разность давления ДЭК и давления среды при калибровке РМ, МПа;
 $\gamma_{q_{dt}}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности РМ от верхнего предела диапазона измерений массового расхода от температуры среды при корректировке нуля на 1 °C, %;
 Δt – разность температуры ДЭК и температуры среды при корректировке нуля РМ, °C;
 q_{max} – максимальный измеряемый массовый расход жидкости РМ, т/ч;
 q_m – измеряемый массовый расход жидкости РМ, т/ч.

9.5.3 Результаты определения относительной погрешности измерений массы ДЭК считаются положительными, если относительная погрешность измерений массы ДЭК 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 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.