



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

« 16 » « СЗП » 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и параметров газа для учета газа на
газораспределительной станции Головные – ПТВ-1 № 0051**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1602/1-311229-2023

г. Казань
2023

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров газа для учета газа на газораспределительной станции Головные – ПТВ-1 № 0051 (далее – СИКГ), заводской № 0051, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Для СИКГ установлена поэлементная поверка. Метрологические характеристики средств измерений (далее – СИ) согласно пункту 9.1 подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ). Если очередной срок поверки СИ, входящего в состав СИКГ, наступает до очередного срока поверки СИКГ, то подлежит поверке только данное СИ, при этом поверку СИКГ не проводят. Метрологические характеристики СИКГ определяются на месте эксплуатации по пункту 9.2 с помощью средств поверки и расчетным методом.

1.3 В результате поверки СИКГ должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч	от 636,06 до 20000,00
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %	±1,7

1.4 Поверка датчика расхода газа ДРГ.М (далее – датчик расхода), входящего в состав СИКГ, обеспечивает передачу единицы объемного расхода газа в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Росстандарта от 11 мая 2022 года № 1133, что обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118–2017.

1.5 Проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава СИКГ, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не допускается.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки

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

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Оформление результатов поверки	11	Да	Да
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку СИКГ прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в месте установки СИ, °С от 15 до 35
- относительная влажность, % от 30 до 90
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки СИКГ 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
6, 7, 8, 9	СИ температуры окружающей среды: диапазон измерений от 5 до 35 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
	СИ относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	СИ атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа	
7, 9	Средство воспроизведения силы постоянного тока: диапазон воспроизведения от 4 до 20 мА, пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности $\pm 0,05$ %	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
	Средство воспроизведения импульсного сигнала	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, СИ утвержденного типа, прошедшие поверку и допущенные к применению, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

4.2 Применяемые эталоны и СИ должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и СИКГ, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации СИКГ, руководства по эксплуатации средств поверки, прошедшие инструктаж по охране труда и инструктаж по технике безопасности в установленном порядке, изучившие требования безопасности, действующие на территории владельца СИКГ.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав и комплектность СИКГ;
- отсутствие механических повреждений СИКГ, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;
- наличие и целостность пломб СИ, входящих в состав СИКГ.

6.2 Поверку продолжают, если:

- состав и комплектность СИКГ соответствуют описанию типа и паспорту СИКГ;
- отсутствуют механические повреждения СИКГ, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения четкие и хорошо читаемые;
- СИ, входящие в состав СИКГ, опломбированы в соответствии с описаниями типа данных СИ.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Средства поверки и СИКГ выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее трех часов.

7.2 Средства поверки и СИКГ подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами, проверяют правильность монтажа.

7.3 Проводят проверку настроек вычислителей УВП-280 модификации УВП-280А.01 (далее – ИВК) и отсутствие сообщений об ошибках на дисплеях ИВК.

7.4 При опробовании проверяют функционирование задействованных измерительных каналов температуры и давления. Отключают первичный измерительный преобразователь и к линии связи подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов силы постоянного тока. С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока, имитирующий сигналы от первичных преобразователей температуры и абсолютного давления.

7.5 Результаты опробования считают положительными, если:

- настроенные в ИВК значения веса импульса для импульсных входов, задействованных в измерении объемного расхода (объема) газа, соответствуют значениям, приведенным в технической документации датчика расхода;

- настроенные в ИВК значения нижнего и верхнего пределов измерений составляют от 0 до 1 МПа (для канала измерения абсолютного давления газа), от минус 50 до плюс 50 °С (для канала измерения температуры газа);

- отсутствуют сообщения об ошибках;

- при увеличении/уменьшении с помощью калибратора значений входных сигналов соответствующим образом изменяются значения измеряемых величин на дисплее ИВК;

- введенные вручную в память ИВК значения молярных долей компонентов газа, находятся в диапазонах, приведенных в паспорте СИКГ.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) СИКГ проводят сравнением идентификационных данных ПО СИКГ с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКГ. Проверку идентификационных данных ПО СИКГ проводят в следующем порядке:

- в окне основного меню ИВК нажимают кнопку «F2», выбрав функцию «сервис»;
- при помощи кнопок «▲», «▼» выбирают строку «Информация» и входят в этот пункт, нажав кнопку «F1»;
- на дисплее ИВК будут отображаться цифровой идентификатор и версия ПО.

8.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО СИКГ считают положительными, если идентификационные данные ПО, отображаемые на дисплеях ИВК, совпадают с указанными в описании типа СИКГ.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Проверяют наличие в ФИФОЕИ сведений о поверке для датчика расхода, термопреобразователя сопротивления ТС-Б, датчика давления ИД и ИВК, входящих в состав СИКГ.

9.2 Отключают первичный измерительный преобразователь канала измерения температуры газа, установленный на рабочей измерительной линии, и к линии связи подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов силы постоянного тока.

9.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4,1; 8; 12; 16; 19,9 мА.

9.4 Считывают значение входного сигнала с дисплея ИВК и вычисляют приведенную к диапазону измерений погрешность измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА γ_I , %, по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное СИКГ (по показаниям ИВК), мА;
 $I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

9.5 Если показания ИВК можно просмотреть только в значениях физических параметров, то при линейной функции преобразования значение силы тока $I_{\text{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + 4, \quad (2)$$

где X_{max} – настроенный верхний предел измерений, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;
 X_{min} – настроенный нижний предел измерений, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в абсолютных единицах измерений;
 $X_{\text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений. Считывают с дисплея ИВК.

9.6 Повторяют операции по пунктам 9.2 – 9.5 для канала измерения абсолютного давления газа.

9.7 Отключают первичный измерительный преобразователь канала измерения расхода газа и к линии связи подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения импульсных сигналов.

9.7.1 С помощью калибратора устанавливают частоту следования импульсов 1000 Гц. С помощью калибратора задают 10000 импульсов.

9.7.2 Считывают измеренное ИВК количество импульсов и вычисляют абсолютную погрешность Δ_n , %, по формуле

$$\Delta_n = n_{\text{изм}} - n_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где $n_{\text{изм}}$ – количество импульсов, измеренное СИКГ (по показаниям ИВК), импульс;
 $n_{\text{эт}}$ – количество импульсов, заданное калибратором, импульс.

9.7.3 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 636,06 до 20000,00 м³/ч, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.740–2011 ручным способом или при помощи программного комплекса.

9.7.4 Полученные по формуле (1) максимальные абсолютные значения приведенной погрешности для каждого канала вводят в виде основной приведенной погрешности в полях «1-й преобразователь» вкладки «Средства измерений/Давление» и «Средства измерений/Температура».

9.7.5 Расчет относительной расширенной неопределенности (пределов относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95) измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, производится с использованием данных о физических свойствах газа и при сочетании входных параметров объемного расхода при рабочих условиях (от Q_{min} до Q_{max}), абсолютного давления (от P_{min} до P_{max}), температуры (от t_{min} до t_{max}), где Q_{min} – нижний предел диапазона изменения объемного расхода при рабочих условиях, м³/ч; Q_{max} – верхний предел диапазона изменения объемного расхода при рабочих условиях, м³/ч; P_{min} – нижний предел диапазона изменения абсолютного давления, МПа; P_{max} – верхний предел диапазона изменения абсолютного давления, МПа; t_{min} – нижний предел диапазона изменения температуры, °С; t_{max} – верхний предел диапазона изменения температуры, °С.

9.7.6 Полученные по формуле (3) максимальные абсолютные значения абсолютной погрешности вводят в виде основной относительной погрешности в поле «Преобразование выходного сигнала счетчика» вкладки «Средства измерений/Счетчик».

9.7.7 Относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объема газа, приведенного к стандартным условиям, принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

9.7.8 Численное значение относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) соответствует границам относительной погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

СИКГ соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки СИКГ считают положительными, если:

– СИ, указанные в пункте 9.1, поверены в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

– рассчитанные значения относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, не выходят за пределы $\pm 1,7\%$ в диапазоне измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 636,06 до 20000,00.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, заводского номера ИВК, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки.

11.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным

наносится на свидетельство о поверке СИКГ), при отрицательных результатах поверки –
извещение о непригодности к применению СИКГ.

11.4 Пломбирование СИКГ не предусмотрено.