

г. Казань
2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров попутного нефтяного газа, поступающего к дежурным горелкам печи нагрева нефти (СИКГ 3/1) ООО «РН-УВАТНЕФТЕГАЗ» (далее – СИКГ), заводской № 11948, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 СИКГ соответствует требованиям к средству измерений (далее – СИ) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133, и прослеживается к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017.

1.3 Метрологические характеристики СИКГ определяются методом косвенных измерений.

2 Перечень операций поверки СИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные 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 СИ	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование СИ	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения СИ	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Да	Да	10
Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКГ	Да	Да	10.1
Определение метрологических характеристик СИКГ при преобразовании входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений импульсного сигнала	Да	Да	10.3
Расчет пределов относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям	Да	Да	10.4
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
Примечание – При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку СИКГ прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды в месте установки системы обработки информации, °C от плюс 5 до плюс 30
- относительная влажность, % не более 80, без конденсации
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации СИКГ и средств поверки, а также прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
6–9	СИ температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °C, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °C 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 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ))
9	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта № 2091 от 1 октября 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А», пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 мкА Средство воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 999999 импульсов	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИКГ с требуемой точностью.

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

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования правил безопасности при эксплуатации средств поверки и СИКГ, приведенных в эксплуатационных документах, инструкций по охране труда, действующих на объекте, правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

6.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации СИКГ и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

7 Внешний осмотр СИ

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

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

7.2 Результаты поверки по 7 считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность СИКГ соответствуют описанию типа СИКГ;
- отсутствуют механические повреждения СИКГ, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения четкие;
- СИ, входящие в состав СИКГ, опломбированы в соответствии с описаниями типа и (или) эксплуатационными документами данных СИ.

8 Подготовка к поверке и опробование СИ

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

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

8.3 Проводят проверку настроек вычислителя УВП-280 (далее – УВП) на соответствие описанию типа и эксплуатационной документации СИКГ, а также отсутствие сообщений об ошибках на дисплее УВП.

8.4 При опробовании проверяют функционирование задействованного измерительного канала (далее – ИК) температуры. Отключают первичный измерительный преобразователь (далее – ПИП) и к линии связи с УВП подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов силы постоянного тока.

8.5 При опробовании проверяют функционирование задействованного ИК давления. Отключают ПИП и к линии связи с УВП подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов силы постоянного тока.

8.6 При опробовании проверяют функционирование задействованного ИК объемного расхода. Отключают ПИП и к линии связи подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения импульсных сигналов. С помощью калибратора задают импульсный сигнал, имитирующий сигналы от первичных преобразователей массового расхода.

8.7 Результаты опробования считают положительными, если:

- на дисплее УВП отсутствуют сообщения об ошибках;
- настройки УВП, а также введенные значения пределов измерений и условно-постоянных параметров соответствуют описанию типа и эксплуатационной документации СИКГ;
- при увеличении/уменьшении с помощью калибратора значений входных сигналов объемного расхода, давления и температуры соответствующим образом изменяются значения измеряемых СИКГ величин.

9 Проверка программного обеспечения СИ

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

9.2 Для проверки идентификационных данных ПО СИКГ с показывающего устройства УВП считывают номер версии ПО и цифровой идентификатор ПО. Сверяют полученные номер

версии ПО и цифровой идентификатор ПО с идентификационными данными, указанными в описании типа СИКГ.

9.3 Результаты проверки по 9 считают положительными, если идентификационные данные ПО СИКГ совпадают с указанными в описании типа СИКГ.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКГ

10.1.1 Проверяют наличие сведений о поверке СИ, входящих в состав СИКГ.

10.1.2 Результаты поверки по 10.1 считают положительными, если СИ, входящие в состав СИКГ, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

10.2 Определение метрологических характеристик СИКГ при преобразовании входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)

10.2.1 Отключают ПИП ИК и к соответствующему каналу, включая линии связи, подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

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

10.2.3 С дисплея УВП считать значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность γ_i , %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \quad (1)$$

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

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

где X_{max} – максимальное и минимальное значения измеряемого параметра, соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

$X_{изм}$ – значение входного сигнала, в абсолютных единицах измерений.

10.2.4 Результаты поверки по 9.2 считают положительными, если основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,1$ %.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений импульсного сигнала

10.3.1 Отключают первичный ИП от соответствующего ИК, к вторичной части ИК подключают калибратор, установленный в режим генерации импульсов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

10.3.2 Фиксируют количество импульсов, накопленное в СИКГ.

10.3.3 С помощью калибратора подают последовательность импульсов (импульсный сигнал) из 10000 импульсов, предусмотрев синхронизацию начала счета.

10.3.4 Считывают значения входного сигнала с дисплея СИКГ накопленное значение и рассчитывают абсолютную погрешность измерений импульсного сигнала Δ_n , импульс, по формуле

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

где $n_{изм}$ – количество импульсов, подсчитанное СИКГ, импульс;

$n_{\text{зад}}$ — количество импульсов, заданное калибратором, импульс.

10.3.5 Операции по 10.3.2–10.3.4 проводят не менее трех раз.

10.3.6 Результаты поверки по 10.3 считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) абсолютная погрешность измерений импульсного сигнала не выходит за пределы ± 1 импульс.

10.4 Расчет пределов относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям

10.4.1 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, в соответствии с требованиями ГОСТ 8.611–2013 ручным способом.

10.4.2 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.

10.4.3 Значение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, принимают равной относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

10.4.4 Допускается выполнять определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, с помощью автоматизированных средств расчета.

10.4.5 Результаты поверки по 10.4 считают положительными, если рассчитанные значения относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, не выходят за пределы $\pm 4,0$ % в диапазоне от 591 до 1000 м³/ч.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

11.2 По заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке СИКГ (знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГ), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению СИКГ.

11.3 Пломбирование СИКГ не предусмотрено.