



## 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

\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная массового расхода и массы бутана  
ПАО «Нижнекамскнефтехим» (позиция FT 103А)**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2312/1-311229-2021**

г. Казань  
2021

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную массового расхода и массы бутана ПАО «Нижекамскнефтехим» (позиция FT 103A) (далее – ИС), заводской № S2191102000, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 ИС соответствует требованиям к средству измерений (далее – СИ) 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 7 февраля 2018 года № 256 и прослеживается к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63–2019.

1.3 Метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП) и комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК) подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ). Метрологические характеристики ИС определяют на месте эксплуатации с помощью средств поверки и расчетным методом.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2.1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции 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
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

Примечание – При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

## 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 4.1.



Таблица 4.1 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
6, 7, 8, 9	СИ температуры окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С СИ относительной влажности окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5$ % СИ атмосферного давления: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
9.2	Средство воспроизведения силы постоянного тока 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)

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

4.3 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

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

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

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

## 6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

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

6.2 Результаты поверки по 6 считают положительными, если:

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

## **7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают техническую и эксплуатационную документацию ИС;
- изучают настоящую методику поверки и руководства по эксплуатации средств поверки;
- средства поверки и ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- средства поверки выдерживают при температуре, указанной в разделе 3, не менее трех часов;
- устанавливают соответствие параметров конфигурации ИС данным, указанным в описании типа и паспорте ИС.

7.2 Результаты поверки по 7 считают положительными при выполнении требований, изложенных в 7.1.

## **8 Проверка программного обеспечения средства измерения**

8.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) ИС проводят в соответствии с руководством по эксплуатации ИС.

8.2 Результаты поверки по 8 считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с указанными в описании типа ИС.

## **9 Определение метрологических характеристик средства измерений**

9.1 **Определение метрологических характеристик средств измерений, входящих в состав ИС**

9.1.1 Проверяют наличие сведений о поверке ПИП и ИВК в ФИФОЕИ.

9.1.2 Результаты поверки по 9.1 считают положительными, если ПИП и ИВК, входящие в состав ИС, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

9.2 **Определение приведенной погрешности измерений входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА**

9.2.1 Отключают ПИП измерительного канала (далее – ИК) и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

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

9.2.3 Считывают значения входного сигнала с ИВК и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность  $\gamma_I$ , %, 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 ИС, мА;

$I_{\text{эт}}$  – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

9.2.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение силы постоянного 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 ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;
- $X_{\min}$  – настроенный нижний предел измерений ИК, 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 ИВК.

9.2.5 Результаты поверки по 9.2 считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) приведенная погрешность в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в описании типа.

### 9.3 Определение пределов относительной погрешности измерений массового расхода (массы) сжиженного углеводородного газа

9.3.1 Пределы относительной погрешности измерений массового расхода (массы) сжиженного углеводородного газа (далее – СУГ)  $\delta_M$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_{\text{оМ}}^2 + \left( \gamma_{\text{дМ}} \cdot \frac{q_{\text{max}} \cdot \Delta t}{q_m} \right)^2 + \delta_{\text{оч}}^2 + (\delta_{\text{дч}} \cdot n_{\text{ч}})^2 + \delta_{\text{в}}^2}, \quad (3)$$

- где  $\delta_{\text{оМ}}$  – пределы основной относительной погрешности расходомера массового Promass (модификации Promass 500) (далее – массомер) при измерении массового расхода и массы СУГ, %;
- $\gamma_{\text{дМ}}$  – пределы дополнительной приведенной погрешности измерений массового расхода, вызванной изменением температуры СУГ на 1 °С от температуры СУГ при установке нуля массомера, %;
- $q_{\text{max}}$  – максимальный массовый расход массомера, т/ч;
- $\Delta t$  – изменение температуры СУГ от температуры СУГ при установке нуля массомера, °С;
- $q_m$  – измеренный массовый расход СУГ, т/ч;
- $\delta_{\text{оч}}$  – пределы основной относительной погрешности при преобразовании входного частотного сигнала, %;
- $\delta_{\text{дч}}$  – пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением окружающей температуры от нормальной (от плюс 21 до плюс 25 °С) на каждый 1 °С, при преобразовании входного частотного сигнала, %;
- $n_{\text{ч}}$  – изменение окружающей температуры от нормальной в месте установки ИВК, °С;
- $\delta_{\text{в}}$  – пределы относительной погрешности при измерении интервала времени, %.

9.3.2 Результаты поверки по 9.3 считают положительными, если рассчитанные пределы относительной погрешности измерений массового расхода (массы) СУГ по формуле (3) не выходят за пределы, указанные в описании типа.

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ИС считают положительными, если результаты поверки по 6 – 9 положительные.

## 11 Оформление результатов поверки

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

11.2 Результаты поверки оформляют в соответствии с порядком, утвержденным

законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

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

11.4 Защита от несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, обеспечивается наличием системы аутентификации пользователя. Пломбирование СИ, входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с описаниями типа и (или) эксплуатационными документами данных СИ.