



## 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

2022 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная объемного расхода (объема) азота поз. 10401  
ЗБ АО «ТАИФ-НК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2103/2-311229-2022**

г. Казань  
2022

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную объемного расхода (объема) азота поз. 10401 ЗБ АО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), 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 разряду средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 года № 2825, и прослеживается к Государственному первичному специальному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118–2017.

1.3 Поверка ИС осуществляется методом косвенных измерений.

1.4 Метрологические характеристики всех средств измерений (далее – СИ), входящих в состав ИС, подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ). Метрологические характеристики ИС определяются на месте эксплуатации с помощью средств поверки и расчетным методом.

1.5 Проведение поверки ИС в части отдельных измерительных каналов и (или) автономных блоков, на меньшем числе поддиапазонов измерений или на меньшем числе измеряемых величин не предусматривается.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр СИ	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование СИ	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения СИ	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик ИС	10.1	Да	Да
Определение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) азота, приведенного к стандартным условиям	10.2	Да	Да
Определение приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА	10.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности при измерении количества импульсов на каждые 10000 импульсов	10.4	Да	Да
Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	11	Да	Да
Оформление результатов поверки	12	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 в месте установки СИ, входящих в состав системы обработки информации, °С

от 15 до 25

- относительная влажность, %
- атмосферное давление, кПа

от 30 до 80  
от 84 до 106

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – 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
7, 8, 9, 10	СИ температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 1,0$ °С СИ относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5$ % СИ атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6А-КП-Д (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
10.3	Средство воспроизведения силы постоянного тока	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
10.4	Средство воспроизведения импульсных сигналов	Калибратор

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС 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 средства измерений

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в их 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 ИС и средств поверки, прошедшие инструктаж по охране труда.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

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

7.2 Поверку продолжают, если:

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

СИ.

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

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

8.2 Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами. Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами.

8.3 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках на дисплее рабочего места оператора.

8.4 Проверяют соответствие текущих значений объемного расхода, давления, температуры данным, отраженным в описании типа ИС.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

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

9.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и наличие авторизации (введение пароля), возможность обхода авторизации, проводят проверку реакции ПО ИС на неоднократный ввод неправильного пароля.

9.3 Результаты проверки соответствия ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО (номер версии) ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа на ИС, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС, обеспечивается авторизация.

## **10 Определение метрологических характеристик средства измерений**

### **10.1 Определение метрологических характеристик ИС**

10.1.1 Проверяют информацию о результатах поверки всех СИ, входящих в состав ИС, в ФИФОЕИ.

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

### **10.2 Определение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) азота, приведенного к стандартным условиям**

10.2.1 Значение пределов относительной погрешности измерений (при доверительной вероятности 0,95) объемного расхода и объема азота, приведенного к стандартным условиям, принимают равной относительной расширенной неопределенности при измерении (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода и объема азота, приведенного к стандартным условиям.

10.2.2 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема азота, приведенного к стандартным условиям.

10.2.3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы счетчика-расходомера массового кориолисового ROTAMASS (далее – ROTAMASS)  $\delta_m$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_m = \pm 0,5 + \frac{Z_S}{G} \cdot 100, \quad (10.1)$$

где  $Z_S$  – стабильность нуля, которая принимает значение 0,135 кг/ч;  
 $G$  – измеренное значение расхода, кг/ч.

10.2.4 Относительную стандартную неопределенность измерений массового расхода и массы азота  $u'_{q_m}$ , %, рассчитывают по формуле

$$u'_{q_m} = \left[ 0,25 \cdot \delta_m^2 + 0,25 \cdot \delta_G^2 + 0,25 \cdot \left( \frac{\Delta_{\text{имп}}}{10000} \cdot 100 \right)^2 \right]^{0,5}, \quad (10.2)$$

где  $\delta_G$  – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ROTAMASS от измеренного значения массового расхода по частотно-импульсному выходу при частоте ниже 800 Гц, %;

$\Delta_{\text{имп}}$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности контроллера измерительного ROC/FloBoss модификации ROC 809 (далее – контроллер) при измерении количества импульсов на каждые 10000 импульсов, импульс.

10.2.5 Пределы допускаемой относительной погрешности определения плотности азота при стандартных условиях  $u'_{q_p}$ , %, рассчитывают по формуле

$$u'_{q_p} = \left( 0,25 \cdot \delta_{\rho_m}^2 + 0,25 \cdot \delta_{\rho_{\text{выч}}}^2 \right)^{0,5}, \quad (10.3)$$

где  $\delta_{\rho_m}$  – значение относительной погрешности расчета плотности при доверительной вероятности 0,95, %;

$\delta_{\rho_{\text{выч}}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности контроллера при расчете свойств газов, %.

10.2.6 Относительную стандартную неопределенность измерений объемного расхода и объема азота, приведенного к стандартным условиям,  $u'_{q_c}$ , %, рассчитывают по формуле

$$u'_{q_c} = \left( u'^2_{q_m} + u'^2_{q_p} + 0,25 \cdot \delta_F^2 \right)^{0,5}, \quad (10.4)$$

где  $\delta_F$  – пределы допускаемой относительной погрешности контроллера при расчете объемного расхода (объема) азота, %.

10.2.7 Относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) массового расхода и массы азота  $U'_{q_m}$ , %, рассчитывают по формуле

$$U'_{q_m} = 2 \cdot u'_{q_m}. \quad (10.5)$$

10.2.8 Относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода и объема азота, приведенного к стандартным условиям,  $U'_{q_c}$ , %, рассчитывают по формуле

$$U'_{q_c} = 2 \cdot u'_{q_c}. \quad (10.6)$$

10.2.9 Результаты поверки по пункту 10.2 считают положительными, если значение пределов относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) азота, приведенного к стандартным условиям, не превышает  $\pm 0,6$  %.

**10.3 Определение приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА**

10.3.1 Отключают первичный измерительный преобразователь, ко вторичной части подключают калибратор и задают сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

В каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА  $\gamma_I$ , %, по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (10.7)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение силы постоянного тока, измеренное ИС, мА;

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

10.3.2 Результаты поверки по 10.3 считают положительными, если рассчитанная по формуле (10.7) приведенная погрешность не выходит за пределы  $\pm 0,12$  %.

#### 10.4 Определение абсолютной погрешности при измерении количества импульсов на каждые 10000 импульсов

10.4.1 Отключают первичный измерительный преобразователь массового расхода, ко вторичной части, включая преобразователь измерительный модели D1000, подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения импульсов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

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

10.4.3 Считывают значения входного сигнала с рабочего места оператора и рассчитывают абсолютную погрешность при измерении количества импульсов на каждые 10000 импульсов  $\Delta_{\text{имп}}$ , импульс, по формуле

$$\Delta_{\text{имп}} = n_{\text{изм}} - n_{\text{зад}}, \quad (10.8)$$

где  $n_{\text{изм}}$  – количество импульсов, измеренное контроллером, импульс;

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

10.4.4 Результаты поверки по 10.4 считают положительными, если рассчитанная по формуле (10.8) абсолютная погрешность не выходит за пределы  $\pm 1$  импульс.

### 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки ИС считают положительными, если результаты поверки по 7–10 положительные.

### 12 Оформление результатов поверки

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

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

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.