



**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных  
лиц RA.RU.311229

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
 И.А. Яценко  
« 27 » 12 2018 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная объемного расхода и объема водорода  
поз. FT21303А ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2112/1-311229-2018**

г. Казань  
2018

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную объемного расхода и объема водорода поз. FT21303А ПАО «Нижнекамскнефтехим» (далее – ИС), заводской № FT21303А, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками СИ, входящих в состав ИС, в соответствии с описаниями типа на эти СИ.

Интервал между поверками ИС – 2 года.

При изменении диаметра отверстия сужающего устройства (далее – СУ) при температуре плюс 20 °С в течение интервала между поверками ИС проводят внеочередную поверку ИС.

## **1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- опробование (пункт 6.2);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.3);
- оформление результатов поверки (раздел 7).

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

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки ИС применяют следующие средства поверки:

– прибор комбинированный Testo 622; диапазон измерений атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления  $\pm 5$  гПа; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности  $\pm 3$  %; диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры  $\pm 0,4$  °С;

– калибратор многофункциональный МСх-R модификации МС5-R-IS (далее – калибратор); диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02$  % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения  $\pm 0,01$  %; диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов.

2.2 Допускается использование аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого ИС с требуемой точностью.

2.3 Применяемые эталоны должны быть аттестованы; средства измерений (далее – СИ) должны быть поверены и иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре), заверенную подписью поверителя и знаком поверки.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 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.

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

## 4 УСЛОВИЯ 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

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Средства поверки и вторичную часть измерительных каналов (далее – ИК) ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 4, не менее двух часов.

5.2 Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

#### 6.1.1 Проверяют:

- состав СИ и комплектность ИС;
- наличие свидетельства о последней поверке ИС (при периодической поверке);
- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;
- соответствие монтажа СИ, входящих в состав ИС, требованиям эксплуатационных документов.

6.1.2 Результаты поверки по пункту 6.1 считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;
- представлено свидетельство о последней поверке ИС (при периодической поверке);
- отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения четкие;
- монтаж СИ, входящих в состав ИС, соответствует требованиям эксплуатационных документов.

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.2.1.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) комплекса измерительно-вычислительного CENTUM CS3000R3 (далее – ИВК) проводят в соответствии с эксплуатационной документацией на ИС.

6.2.1.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа ИС.

#### 6.2.2 Проверка работоспособности

##### 6.2.2.1 Проверяют:

- отсутствие сообщений об ошибках;
- значение внутреннего диаметра измерительного трубопровода (далее – ИТ) при температуре плюс 20 °С, указанное в акте измерений внутреннего диаметра ИТ и внесенное в ИВК;
- значение диаметра отверстия СУ при температуре плюс 20 °С, указанное в протоколе контроля (паспорте) СУ и внесенное в ИВК;
- соответствие текущих измеренных значений перепада давления на сужающем устройстве, температуры и давления водорода данным, отраженным в описании типа ИС;
- диапазоны измерений, на которые поверены преобразователи перепада давления, избыточного давления и температуры.

6.2.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если:

- сообщения об ошибках отсутствуют;
- значение внутреннего диаметра ИТ при температуре плюс 20 °С, указанное в акте измерений внутреннего диаметра ИТ и внесенное в ИВК, соответствует данным, отраженным в описании типа ИС;
- значение диаметра отверстия СУ при температуре плюс 20 °С, указанное в протоколе контроля (паспорте) СУ и внесенное в ИВК, соответствует данным, отраженным в описании типа ИС;
- текущие измеренные значения перепада давления на сужающем устройстве, температуры и давления водорода не выходят за пределы диапазонов, отраженных в описании типа ИС;
- диапазоны измерений, на которые поверены преобразователи перепада давления, избыточного давления и температуры, соответствуют диапазонам измерений, установленным в ИВК.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав ИС

6.3.1.1 Проверяют наличие действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки, у СИ, входящих в состав ИС.

6.3.1.2 Результаты поверки по пункту 6.3.1 считают положительными, если СИ, указанные в пункте 6.3.1.1, имеют действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенную подписью поверителя и знаком поверки.

#### 6.3.2 Определение приведенной погрешности преобразования входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значения измеряемых параметров

6.3.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

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

6.3.2.3 С монитора операторской станции считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра  $\gamma_1$ , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

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

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

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

$X_{\text{min}}$  – 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 монитора операторской станции.

6.3.2.4 Результаты поверки по пункту 6.3.2 считают положительными, если рассчитанные по формуле (1) значения приведенной погрешности преобразования входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значения измеряемых параметров в каждой реперной точке не выходят за пределы  $\pm 0,13\%$ .

### 6.3.3 Определение относительной погрешности измерений времени

6.3.3.1 Подключают выходной модуль первого калибратора, установленный в режим воспроизведения частотных электрических сигналов 1 Гц, к входному модулю второго калибратора, установленного в режим измерения импульсов.

6.3.3.2 На информационном дисплее ИС настраивают отображение системного времени.

6.3.3.3 При смене значения времени на дисплее ИС фиксируют:

– начальное значение системного времени с дисплея ИС  $\tau_{\text{Внач}}$ , с;

– начальное значение количества импульсов  $n_{\text{нач}}$ , импульсы, с дисплея калибратора.

6.3.3.4 Через интервал времени не менее трех часов при смене значения времени на дисплее ИС фиксируют:

– конечное значение системного времени с дисплея ИС  $\tau_{\text{Вкон}}$ , с;

– конечное значение количества импульсов  $n_{\text{кон}}$ , импульсы, с дисплея калибратора.

6.3.3.5 Относительную погрешность измерений времени  $\delta_{\tau}$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\tau} = \frac{(\tau_{\text{Вкон}} - \tau_{\text{Внач}}) - (n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})}{(n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})} \cdot 100. \quad (3)$$

6.3.3.6 Результаты поверки по пункту 6.3.3 считают положительными, если рассчитанное по формуле (3) значение относительной погрешности измерений времени не выходит за пределы  $\pm 0,05\%$ .

### 6.3.4 Определение относительной погрешности вычислений объемного расхода водорода, приведенного к стандартным условиям

6.3.4.1 Определение относительной погрешности вычислений объемного расхода водорода, приведенного к стандартным условиям, проводят при значениях избыточного давления (2,0 МПа, 2,5 МПа), температуры (минус 40 °С, плюс 40 °С) и пяти различных значениях перепада давления, равномерно распределенных в диапазоне от 0,5 до 10 кПа.

6.3.4.2 В каждой реперной точке рассчитывают относительную погрешность вычислений объемного расхода водорода, приведенного к стандартным условиям,  $\delta_{\text{выч}}$ , %, по формуле

$$\delta_{\text{выч}} = \frac{q_{\text{ИС}} - q_{\text{эт}}}{q_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $q_{\text{ИС}}$  – значение объемного расхода водорода, приведенного к стандартным условиям, измеренное ИС, м<sup>3</sup>/ч;

$q_{\text{эт}}$  – значение объемного расхода водорода, приведенного к стандартным условиям, рассчитанное в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005 при помощи аттестованного программного комплекса, м<sup>3</sup>/ч.

6.3.4.3 Результаты поверки по пункту 6.3.4 считают положительными, если рассчитанные по формуле (4) значения относительной погрешности вычислений объемного расхода водорода, приведенного к стандартным условиям, в каждой реперной точке не выходят за пределы  $\pm 1,0\%$ .

### 6.3.5 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям

6.3.5.1 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода водорода, приведенного к стандартным условиям, в соответствии с требованиями ГОСТ 8.586.5–2005 ручным способом или при помощи аттестованного программного комплекса.

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

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

6.3.5.4 Результаты поверки по пункту 6.3.5 считают положительными, если относительная погрешность измерений объемного расхода и объема водорода, приведенных к стандартным условиям, не выходит за пределы  $\pm 2,5\%$ .

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 В соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, при положительных результатах поверки ИС оформляют свидетельство о поверке ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки ИС – извещение о непригодности к применению.