




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

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
 И.А. Яценко

« 11 » 12 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная объемного расхода и объема азота поз. FT0500
ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1112/4-311229-2018

г. Казань
2018

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную объемного расхода и объема азота поз. FT0500 ПАО «Нижнекамскнефтехим» (далее – ИС), заводской № FT0500, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Допускается проводить поверку ИС в меньшем диапазоне измерений объемного расхода азота, приведенного к стандартным условиям, на основании письменного заявления владельца ИС с соответствующим занесением диапазонов измерений в свидетельство о поверке.

Интервал между поверками ИС – 1 год.

При изменении диаметра отверстия диафрагмы 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:

– термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6А-Д: диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности ± 2 % в диапазоне от 0 до 90 %, ± 3 % в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,3$ °С;

– калибратор многофункциональный MC5-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 сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,04$ % показания или ± 30 мОм (выбирается большее значение); 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 применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой ИС с требуемой точностью.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие 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);
- наличие протокола контроля (паспорта) сужающего устройства – диафрагмы;
- наличие акта измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода;
- 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 проверки считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;
- представлены свидетельство о последней поверке ИС (при периодической поверке), протокол контроля (паспорт) сужающего устройства – диафрагмы, акт измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода;
- 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) ИС 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 указанными в описании типа.

6.2.2 Проверка работоспособности

6.2.2.1 Проверяют:

- значение внутреннего диаметра измерительного трубопровода (далее – ИТ) при температуре плюс 20 °С, указанное в акте измерений внутреннего диаметра ИТ и внесенное в ИС;
- значение диаметра отверстия сужающего устройства (далее – СУ) при температуре плюс 20 °С, указанное в протоколе контроля (паспорте) СУ и внесенное в ИС;
- диапазоны измерений, на которые поверены преобразователи температуры, давления и

перепада давления;

– текущие измеренные ИС значения температуры, давления, перепада давления и расхода.

6.2.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если:

– значение внутреннего диаметра ИТ при температуре плюс 20 °С, указанное в акте измерений внутреннего диаметра ИТ и внесенное в ИС, 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 ИС, соответствует данным, отраженным в описании типа ИС;

– диапазоны измерений, на которые поверены преобразователи температуры, давления и перепада давления, соответствуют диапазонам измерений, установленным в ИС;

– текущие измеренные ИС значения температуры, давления, перепада давления и расхода соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС.

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 первичных измерительных преобразователей ИС (согласно описанию типа ИС).

6.3.1.2 Результаты поверки по 6.3.1 считают положительными, если у первичных измерительных преобразователей ИС (согласно описанию типа ИС) есть действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенная подписью поверителя и знаком поверки.

6.3.2 Определение приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра

6.3.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

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

6.3.2.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность γ_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.

6.3.2.4 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_{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 монитора операторской станции.

6.3.2.5 Результаты поверки по 6.3.2 считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) приведенная погрешность в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,16$ %.

6.3.3 Определение приведенной погрешности преобразования входного сигнала термопреобразователя сопротивления в значение температуры

6.3.3.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигнала термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009 с номинальной статической характеристикой 50М.

6.3.3.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемой температуры. В качестве контрольных точек принимают точки 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений температуры.

6.3.3.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность γ_t , %, по формуле

$$\gamma_t = \frac{t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}}{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, соответствующее показанию ИС в i -ой контрольной точке, °С;

$t_{\text{эт}}$ – показание калибратора в i -ой контрольной точке, °С;

t_{max} – настроенный верхний предел измерений ИК, °С;

t_{min} – настроенный нижний предел измерений ИК, °С.

6.3.3.4 Результаты поверки по 6.3.3 считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) приведенная погрешность в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,29$ %.

6.3.4 Определение относительной погрешности измерений времени

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

6.3.4.2 При смене значения времени на дисплее ИС фиксируют:

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

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

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

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

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

6.3.4.4 Относительную погрешность измерений времени δ_τ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_\tau = \frac{(\tau_{\text{Вкон}} - \tau_{\text{Внач}}) - (n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})}{(n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})} \cdot 100. \quad (4)$$

6.3.4.5 Результаты поверки по 6.3.4 считают положительными, если рассчитанная по формуле (4) относительная погрешность не выходит за пределы $\pm 0,05$ %.

6.3.5 Определение относительной погрешности вычисления объемного расхода (объема) азота, приведенного к стандартным условиям

6.3.5.1 Относительную погрешность вычисления объемного расхода (объема) азота, приведенного к стандартным условиям, δ_v , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_v = \frac{V_{\text{ИС}} - V_{\text{МИ}}}{V_{\text{МИ}}} \cdot 100, \quad (5)$$

где $V_{\text{ИС}}$ – объемный расход (объем) азота, приведенный к стандартным условиям, по показаниям ИС, м³/ч;

$V_{\text{МИ}}$ – объемный расход (объем) азота, приведенный к стандартным условиям, рассчитанный по инструкции «Государственная система обеспечения

единства измерений. Объемный расход и объем азота. Методика измерений системой измерительной объемного расхода и объема азота поз. FT0500 ПАО «Нижнекамскнефтехим», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0612/5–217–311459–2018, м³/ч.

6.3.5.2 Результаты поверки по 6.3.5 считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность вычисления объемного расхода (объема) азота, приведенного к стандартным условиям, не выходит за пределы ± 1 %.

6.3.6 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) азота, приведенного к стандартным условиям

6.3.6.1 Проводят расчет относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объемного расхода азота, приведенного к стандартным условиям, с помощью программного комплекса «Расходомер ИСО» или другого программного комплекса, аттестованного в установленном порядке.

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

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

6.3.6.4 Результаты поверки по 6.3.6 считают положительными, если относительная погрешность измерений объемного расхода (объема) азота, приведенного к стандартным условиям, не выходит за пределы ± 4 %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 В соответствии с установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений порядком 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.