



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



«УТВЕРЖДАЮ»

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

«6» августа 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная объемного расхода и объема антифриза поз. 83
цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0608/1-311229-2018

г. Казань
2018

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	3
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	4
7 Проведение поверки	4
8 Оформление результатов поверки	8

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную объемного расхода и объема антифриза поз. 83 цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС), заводской № 83, изготовленную и принадлежащую НПЗ ОАО «ТАИФ-НК», г. Нижнекамск, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Интервал между поверками ИС – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка технической документации (пункт 7.1);
- внешний осмотр (пункт 7.2);
- опробование (пункт 7.3);
- определение метрологических характеристик (пункт 7.4);
- оформление результатов поверки (пункт 8).

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки ИС применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5	Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504-1797-75
5	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений ± 5 %
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °С
7.4	Калибратор многофункциональный МСх-Р модификации МС5-Р-ИС, 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 измерений последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов (далее – калибратор)

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

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенную подписью поверителя и знаком поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 21-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на ИС, СИ, входящие в состав ИС, и средства поверки.

5 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 |

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и вторичные измерительные преобразователи ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и вторичные измерительные преобразователи ИС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и вторичных измерительных преобразователей ИС в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

- руководства по эксплуатации на ИС;
- паспорта на ИС;
- паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав ИС;
- 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, кроме преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К моделей KFD2-STC4-Ex1 и KFD2-STC4-Ex2;
- свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);
- методики поверки на ИС.

Примечание – При наличии действующих свидетельств о поверке на барьеры искрозащиты процедуры по пунктам 7.4.1 и 7.4.2 допускается не проводить.

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей документации по 7.1.1.

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра ИС контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС, проверяют отсутствие механических повреждений СИ, четкость надписей и обозначений.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра ИС устанавливают состав и комплектность ИС. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на ИС. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах на СИ, записям в паспорте на ИС.

7.2.3 Результаты проверки считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС, внешний вид и комплектность ИС соответствуют требованиям технической документации, отсутствуют механические повреждения СИ, надписи и обозначения четкие.

7.3 Опробование

7.3.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) ИС проверяют сравнением идентификационных данных ПО ИС с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС. Проверку идентификационных данных ПО ИС проводят в соответствии с эксплуатационной документацией на ИС.

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

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО (наименование ПО) ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа на ИС, исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС, обеспечивается авторизация.

7.3.2 Проверка работоспособности

7.3.2.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы ИС. Проверяют на мониторе операторской станции управления ИС показания по регистрируемому в соответствии с конфигурацией ИС параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала ИС соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе операторской станции управления.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности ИС одновременно с определением метрологических характеристик по пункту 7.4 данной методики поверки.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение объемного расхода

7.4.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь (расходомер электромагнитный OPTIFLUX 2300) измерительного канала и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

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

7.4.1.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции управления ИС и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность γ_{Q1} , %, по формуле

$$\gamma_{QI} = \frac{I_{Q_{изм}} - I_{эт}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{Q_{изм}}$ – значение тока, соответствующее показанию объемного расхода ИС в i -ой реперной точке, мА;
 $I_{эт}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА.

7.4.1.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах объемного расхода, то при линейной функции преобразования значение тока $I_{Q_{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

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

где I_{max} – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, мА;
 I_{min} – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, мА;
 Q_{max} – максимальное значение измеряемого объемного расхода, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, м³/ч;
 Q_{min} – минимальное значение измеряемого объемного расхода, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, м³/ч;
 $Q_{изм}$ – значение измеряемого объемного расхода, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, м³/ч. Считывают с монитора операторской станции управления.

7.4.1.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение объемного расхода не выходит за пределы $\pm 0,13$ %.

7.4.2 Определение пределов допустимой приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение температуры

7.4.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь (термометр сопротивления платиновый ТСПТ 101 с преобразователем измерительным SITRANS T модели ТН100) измерительного канала и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

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

7.4.2.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции управления ИС и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность γ_{TI} , %, по формуле

$$\gamma_{TI} = \frac{I_{T_{изм}} - I_{эт}}{16} \cdot 100, \quad (3)$$

где $I_{T_{изм}}$ – значение тока, соответствующее показанию температуры ИС в i -ой реперной точке, мА.

7.4.2.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах температуры, то при линейной функции преобразования значение тока $I_{T_{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{T_{изм}} = \frac{I_{max} - I_{min}}{T_{max} - T_{min}} \cdot (T_{изм} - T_{min}) + I_{min}, \quad (4)$$

где I_{max} – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, мА;

- I_{\min} – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, мА;
- T_{\max} – максимальное значение измеряемой температуры, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, °С;
- T_{\min} – минимальное значение измеряемой температуры, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, °С;
- $T_{\text{изм}}$ – значение измеряемой температуры, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, °С. Считывают с монитора операторской станции управления.

7.4.2.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение температуры не выходит за пределы $\pm 0,11$ %.

7.4.3 Определение пределов допустимой относительной погрешности измерений времени

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

7.4.3.2 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.

7.4.3.3 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.

7.4.3.4 Рассчитывают относительную погрешность измерений времени δ_{τ} , %, по формуле

$$\delta_{\tau} = \frac{(\tau_{\text{Вкон}} - \tau_{\text{Внач}}) - (n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})}{(n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})} \cdot 100. \quad (5)$$

7.4.3.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (5) относительная погрешность измерения времени не выходит за пределы $\pm 0,1$ %.

7.4.4 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема антифриза

7.4.4.1 Пределы допустимой относительной погрешности измерений объемного расхода антифриза δ_{qV} , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{qV} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_q^2 + (\gamma_{\text{KFD}}^2 + \gamma_{\text{KFDдоп}}^2 + \gamma_{\text{Ерреiон}}^2) \cdot \left(\frac{q_{\text{в}} - q_{\text{н}}}{q}\right)^2}, \quad (6)$$

- где δ_q – относительная погрешность измерений объемного расхода и объема расходомером электромагнитным OPTIFLUX 2300, %;
- γ_{KFD} – основная приведенная погрешность преобразователя измерительного тока и напряжения с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-Ex1, %;
 - $\gamma_{\text{KFDдоп}}$ – дополнительная приведенная погрешность преобразователя измерительного тока и напряжения с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-Ex1, %;

- γ_{Experion} – приведенная погрешность системы измерительно-управляющей ExperionPKS при преобразовании входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в цифровой код, %;
- q_v – верхний предел диапазона измерений объемного расхода расходомером электромагнитным OPTIFLUX 2300, м³/ч;
- q_n – нижний предел диапазона измерений объемного расхода расходомером электромагнитным OPTIFLUX 2300, м³/ч;
- q – измеряемое значение объемного расхода расходомером электромагнитным OPTIFLUX 2300, м³/ч.

7.4.4.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема антифриза δ_v , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_v = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta_{qv}}{1,1}\right)^2 + \delta_r^2} . \quad (7)$$

7.4.4.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерений объемного расхода и объема антифриза не выходит за пределы $\pm 2,3$ %.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 Отрицательные результаты поверки ИС оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИС с указанием причин непригодности.