ООО Центр Метрологии «СТП»

Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311229

«УТВЕРЖДАЮ»
Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
_____ И.А. Яценко
«21» сентября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерительная АСУТП установки очистки сточных вод тит. 225 АО «ТАНЕКО»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2109/1-311229-2018

г. Казань
2018

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную АСУТП установки очистки сточных вод тит. 225 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС), изготовленную АО «ТАНЕКО», г. Нижнекамск и принадлежащую АО «ТАНЕКО», г. Нижнекамск, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Поверка ИС проводится поэлементно:

– поверка первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;

– вторичную часть ИС поверяют на месте эксплуатации ИС в соответствии с настоящей методикой поверки;

– метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) ИС определяют в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.3 Интервалы между поверками первичных ИП ИС соответствуют установленным при утверждении типов данных средств измерений (далее – СИ) интервалам между поверками.

1.4 Интервал между поверками ИС – 2 года.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных ИК ИС в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

– проверка технической документации (по 7.1);

– внешний осмотр (по 7.2);

– опробование (по 7.3);

– определение метрологических характеристик (по 7.4);

– оформление результатов поверки (по 8).

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки ИС применяют эталоны и 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 ±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
7.3, 7.4	Калибратор многофункциональный и коммуникаторы BEAMEX MC6 (далее – эталон): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения ±(0,01 % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения сопротивления от 0 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения ±20 мОм в диапазоне от 0 до 100 Ом, ±(0,01 % показания + 10 мОм) в диапазоне от 100 до 400 Ом, ±(0,015 % показания + 20 мОм) в диапазоне от 400 до 4000 Ом; диапазон измерений силы постоянного тока от минус 25 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений ±(0,01 % показания + 1 мкА);

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	диапазон измерений напряжения от минус 1 до 60 В, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений ± (0,006 % показания + 5 мкВ) в диапазоне от минус 1 до 1 В, ± (0,006 % показания + 0,25 мВ) в диапазоне от 1 до 60 В

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, заверенной 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 18-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 наличие заземления у СИ, работающих под напряжением;

– эталонные СИ и вторичную часть ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;

– эталонные СИ и вторичную часть 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 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 ИС;

– паспорта 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 первичных ИП, входящих в состав ИС;

– свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке).

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической 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 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.

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 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 регистрируемым 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 7.4 данной методики поверки.

7.4 **Определение метрологических характеристик**

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

7.4.1.1 Отключают первичный ИП ИК и на вход ИК с помощью калибратора задают электрический сигнал силы постоянного тока в соответствии с инструкцией по эксплуатации. В

качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.2 С монитора операторской станции управления считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра $\gamma_{вх}$, %, по формуле

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

где $I_{изм}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС в i-ой реперной точке, мА;

$I_{эт}$ – показание калибратора в i-ой реперной точке, мА.

7.4.1.3 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то:

а) при линейной функции преобразования значение силы тока $I_{изм}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{изм} = \frac{16}{X_{max} - X_{min}} \cdot (X_{изм} - X_{min}) + 4, \quad (2)$$

где X_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

X_{min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{изм}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции управления;

б) при функции преобразования с корнеизвлечением значение силы тока $I_{изм}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{изм} = \left(\frac{4 \cdot (X_{изм} - X_{min})}{X_{max} - X_{min}} \right)^2 + 4. \quad (3)$$

7.4.1.4 Результаты поверки по 7.4.1 считают положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

7.4.2 **Определение основной абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009**

7.4.2.1 Отключают первичный ИП ИК и на вход ИК с помощью калибратора задают электрический сигнал термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 в соответствии с инструкцией по эксплуатации. В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

7.4.2.2 С монитора операторской станции управления считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают абсолютную погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 $\Delta_{ТС}$, °С, по формуле

$$\Delta_{ТС} = t_{изм} - t_{эт}, \quad (4)$$

где $t_{изм}$ – значение температуры, измеренное ИС, °С;

$t_{эт}$ – значение температуры, соответствующее задаваемому калибратором сигналу термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009, °С.

7.4.2.3 Результаты поверки по 7.4.2 считают положительными, если рассчитанная основная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009 не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

7.4.3 **Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналогового сигнала**

7.4.3.1 Отключают управляемое устройство ИК и на выход ИК подключают калибратор, установленный в режим измерения соответствующего электрического сигнала, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.3.2 С операторской станции управления задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона значений управляемого параметра.

7.4.3.3 С экрана калибратора считывают значения электрического сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность ИК воспроизведения аналогового сигнала $\gamma_{вых}$, %, по формуле

$$\gamma_{вых} = \frac{Y_{зад} - Y_{эт}}{Y_{max} - Y_{min}} \cdot 100, \qquad (5)$$

где $Y_{зад}$ – значение электрического сигнала, соответствующее заданному значению управляемого параметра ИС в *i*-ой реперной точке, в единицах измерений электрического сигнала;

$Y_{эт}$ – значение электрического сигнала, измеренное калибратором в *i*-ой реперной точке, в единицах измерений электрического сигнала;

Y_{max} – значение электрического сигнала, соответствующее максимальному значению управляемого параметра, в единицах измерений электрического сигнала;

Y_{min} – значение электрического сигнала, соответствующее минимальному значению управляемого параметра, в единицах измерений электрического сигнала.

7.4.3.4 Если показания ИС можно просмотреть только в значениях управляемого параметра, то при линейной функции преобразования значение электрического сигнала, соответствующее заданному значению управляемого параметра ИС, $Y_{зад}$, в единицах измерений электрического сигнала, рассчитывают по формуле

$$Y_{зад} = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{Z_{max} - Z_{min}} \cdot \left(Z_{зад} - Z_{min}\right) + Y_{min}, \qquad (6)$$

где Z_{max} – значение управляемого параметра, соответствующее максимальному значению электрического сигнала, в абсолютных единицах измерений;

Z_{min} – значение управляемого параметра, соответствующее минимальному значению электрического сигнала, в абсолютных единицах измерений;

$Z_{зад}$ – значение управляемого параметра, соответствующее задаваемому значению электрического сигнала, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции управления.

7.4.3.5 Результаты определения основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналогового сигнала считают положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность ИК воспроизведения аналогового сигнала не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

7.4.4 **Определение пределов основной погрешности ИК ИС**

7.4.4.1 При наличии действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки у

первичных ИП ИК[1] и положительных результатах поверки по 7.4.1–7.4.3 пределы основной погрешности ИК ИС не превышают пределов, указанных в описании типа ИС.

7.4.4.2 Результаты определения пределов основной погрешности ИК ИС считают положительными, если:

– есть действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенная подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП ИК и их погрешности не превышают значений, указанных в описании типа ИС;

– результаты поверки по 7.4.1–7.4.3 положительные.

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 При положительных результатах поверки отдельных ИК из состава ИС оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с утвержденным порядком с указанием информации об объеме проведенной поверки.

8.3 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.

[1] Погрешность первичного ИП не должна превышать значений, указанных в описании типа ИС.