



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 $\pm 0,8$ 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
7.3, 7.4	Калибратор многофункциональный и коммуникаторы ВЕАМЕХ МС6 (далее – эталон): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,01$ % 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, $\pm(0,01$ % показания + 10 мОм) в диапазоне от 100 до 400 Ом, $\pm(0,015$ % 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 $\pm(0,01$ % 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 $\pm (0,006 \% \text{ показания} + 5 \text{ мкВ})$ в диапазоне от минус 1 до 1 В, $\pm (0,006 \% \text{ показания} + 0,25 \text{ мВ})$ 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 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 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;

$t_{\text{эт}}$ – 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 $\gamma_{\text{вых}}$, %, по формуле

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

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

$Y_{\text{эт}}$ – 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, $Y_{\text{зад}}$, в единицах измерений электрического сигнала, рассчитывают по формуле

$$Y_{\text{зад}} = \frac{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}}{Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}} \cdot (Z_{\text{зад}} - Z_{\text{min}}) + Y_{\text{min}}, \quad (6)$$

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;

$Z_{\text{зад}}$ – 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 ИК¹ 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.