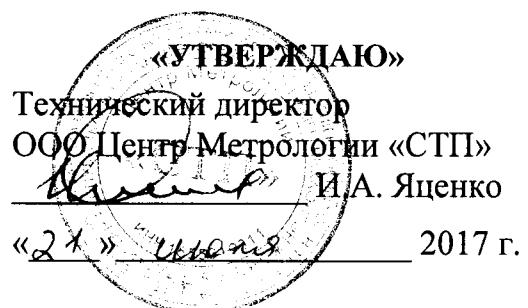




**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных  
лиц RA.RU.311229



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная АСУТП установки производства серы тит. 091/7  
АО «ТАНЕКО»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2107/1-311229-2017**

г. Казань  
2017



**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» *января* 2017 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная АСУТП установки производства серы тит. 091/7  
АО «ТАНЕКО»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2107/1-311229-2017**

г. Казань  
2017

## 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  | 4 |
| 8 Оформление результатов поверки  | 7 |

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную АСУТП установки производства серы тит. 091/7 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 Проверка ИС проводится поэлементно:

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

– вторичную («электрическую») часть ИС проверяют 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 Интервал между поверками первичных ИП, входящих в состав ИС, – в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений (далее – СИ).

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 поверке.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

| № п/п | Наименование операции                     | Номер пункта методики поверки |
|-------|---|-------------------------------|
| 1     | Проверка технической документации         | 7.1                           |
| 2     | Внешний осмотр                            | 7.2                           |
| 3     | Опробование                               | 7.3                           |
| 4     | Определение метрологических характеристик | 7.4                           |
| 5     | Оформление результатов поверки            | 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 $\pm 5$ %  |
| 5                     | Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до плюс 55 °C по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °C   |
| 7.3, 7.4              | Калибратор многофункциональный MC5-R-IS (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 mA, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02 \% \text{ показания} + 1 \text{ мкA})$ ; диапазон измерений силы постоянного тока $\pm 100$ mA, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,02 \% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкA})$ |

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 +15 до +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 («электрическую») часть ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
    - эталонные СИ и вторичную («электрическую») 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.

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 Подтверждение соответствия 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 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 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  $\gamma_{I_{\text{вх}}}$ , %, по формуле

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

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

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

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

а) при линейной функции преобразования значение силы 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  $X_{\text{max}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{min}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 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 управления;

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

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

7.4.1.5 Результаты определения основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра считают положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

#### 7.4.2 Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

7.4.2.1 Отключают управляемое устройство ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим измерения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 С операторской станции управления задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимают точки соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

7.4.2.3 С экрана калибратора считывают значения воспроизводимого аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА  $\gamma_{I_{\text{вых}}}$ , %, по формуле

$$\gamma_{I_{\text{вых}}} = \frac{I_{\text{зад}} - I_{\text{ст}}}{16} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $I_{\text{зад}}$  – значение силы тока, соответствующее воспроизводимому параметру ИС в  $i$ -ой реперной точке, мА.

$$I_{\text{зад}} = \frac{16}{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}} \cdot (Y_{\text{зад}} - Y_{\text{min}}) + 4, \quad (5)$$

- где  $Y_{\text{max}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;
- $Y_{\text{min}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;
- $Y_{\text{зад}}$  – значение воспроизводимого параметра, в единицах измеряемой величины. Считывают с монитора операторской станции управления.

7.4.2.5 Результаты определения основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА считают положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

#### 7.4.3 Определение пределов основной погрешности ИК ИС

7.4.3.1 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<sup>1</sup> и положительных результатах поверки по 7.4.1 пределы основной погрешности ИК ИС не превышают пределов, указанных в описании типа ИС.

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

- есть действующие знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной 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 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.

---

<sup>1</sup> Погрешность первичного ИП не должна превышать значений, указанных в описании типа ИС.