



## ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре  
аккредитованных лиц RA.RU.311229

**«СОГЛАСОВАНО»**

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

« 24 » июля

2023 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная АСУТП станции теплофикационной и  
промтеплофикационной воды № 2 тит. 139/2 АО «ТАНЕКО»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2706/1-311229-2023**

г. Казань  
2023

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную АСУТП станции теплофикационной и промтеплофикационной воды № 2 тит. 139/2 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС), заводской № 139/2, 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 («электрическую») 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 ИС прослеживается к:

– Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4–91) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

– Государственным первичным эталонам государственных поверочных схем средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП, входящих в состав ИК ИС (при условии, что средства измерений, применяемых в качестве первичных ИП, входящих в состав ИК ИС, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению).

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 4 описания типа ИС.

1.5 Допускается проведение поверки ИС в части отдельных ИК в соответствии с заявлением владельца ИС или лица, представившего ИС на поверку, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1. При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

| Наименование операции                                                                                                                    | Проведение операции при |                       | Номер пункта методики поверки |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                          | Первичной поверке       | Периодической поверке |                               |
| Внешний осмотр средства измерений                                                                                                        | Да                      | Да                    | 7                             |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                                                    | Да                      | Да                    | 8                             |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                                                                                     | Да                      | Да                    | 9                             |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да                      | Да                    | 10                            |
| Проверка результатов поверки первичных ИП, входящих в состав ИК ИС                                                                       | Да                      | Да                    | 10.1                          |



| Наименование операции                                                                                                                                         | Проведение операции при |                       | Номер пункта методики поверки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                               | Первичной поверке       | Периодической поверке |                               |
| Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра | Да                      | Да                    | 10.2                          |
| Определение пределов основной погрешности ИК ИС                                                                                                               | Да                      | Да                    | 10.3                          |
| Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА                                       | Да                      | Да                    | 10.4                          |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям                                                                                     | Да                      | Да                    | 10.5                          |
| Оформление результатов поверки                                                                                                                                | Да                      | Да                    | 11                            |
| Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.                                    |                         |                       |                               |

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в местах установки вторичной части ИК, °С от 15 до 25
- относительная влажность, % от 30 до 95
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации ИС, руководства по эксплуатации средств поверки, прошедшие инструктаж по охране труда и инструктаж по технике безопасности в установленном порядке, изучившие требования безопасности, действующие на территории АО «ТАНЕКО».

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

| Номер пункта методики поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                      | Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7, 8, 9, 10                   | Средство измерений температуры окружающей среды, диапазон измерений от 0 до плюс 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,3$ °С    | Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)                                               |
|                               | Средство измерений относительной влажности окружающей среды, диапазон измерений от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 3$ % |                                                                                                                                    |



| Номер пункта методики поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                 | Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7, 8, 9, 10                   | Средство измерений атмосферного давления, диапазон измерений от 30 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,25$ кПа                                                                                                                                                                         | Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)                                               |
| 10.2, 10.4                    | Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»; соотношение показателей точности эталона и средства измерений должно быть не более 1/2 | Калибратор давления портативный Метран-517 (регистрационный номер 39151-12 в ФИФОЕИ)                                               |

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа (зарегистрированные в ФИФОЕИ), поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

5.3 Эталоны единиц величин, применяемые при поверке, должны быть аттестованы в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений и утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав средств измерений и комплектность ИС;
- наличие паспортов (формуляров) на первичные ИП, входящих в состав ИС;
- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений на маркировочных табличках ИС и средств измерений, входящих в состав ИС;

– наличие и целостность пломб средств измерений, входящих в состав ИС.

7.2 Результаты поверки по пункту 7 считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа и паспорту ИС;
- имеются паспорта (формуляры) на средства измерений, входящие в состав ИС;
- отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения на маркировочных табличках ИС и средств измерений, входящих в состав ИС, четкие и хорошо читаемые;
- средства измерений, входящие в состав ИС, опломбированы в соответствии с описаниями типа и (или) эксплуатационными документами данных средств измерений.



## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают техническую и эксплуатационную документацию ИС;
- изучают настоящую методику поверки и руководства по эксплуатации средств поверки;
- средства поверки и ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- устанавливают соответствие параметров конфигурации ИС данным, зафиксированным в описании типа и эксплуатационных документах ИС.

8.2 Средства поверки и комплексный компонент ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее трех часов.

8.3 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы вторичной части ИК ИС.

8.4 Допускается проводить проверку работоспособности ИС одновременно с определением метрологических характеристик по пункту 10 настоящей методики поверки.

8.5 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала калибратора соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе рабочей станции.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) ИС проводят путем сравнения идентификационных данных прикладного 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.

9.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО ИС по пункту 9 считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа ИС.

## **10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **10.1 Проверка результатов поверки первичных ИП, входящих в состав ИК ИС**

Проверяют информацию о результатах поверки средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК.

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

10.2.1 Отключают первичный ИП (при наличии) от вторичной части ИК. Ко вторичной части ИК подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

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

10.2.3 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  $\gamma_{\text{ИВХ}}$ , %, по формуле

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

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

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

10.2.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины,



то:

а) при линейной функции преобразования значение силы постоянного 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  $X_{\text{max}}$  – настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерения;

$X_{\text{min}}$  – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в абсолютных единицах измерения;

$X_{\text{изм}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее заданному калибратором аналоговому сигналу силы постоянного тока, в абсолютных единицах измерения. Считывают с монитора рабочей станции;

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

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

### 10.3 Определение пределов основной погрешности ИК ИС

ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки ИС считают положительными, если:

– первичные ИП ИК ИС поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и имеют положительные результаты поверки (при наличии в составе ИК первичного ИП);

– погрешность вторичной части ИК ИС в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в таблице 4 описания типа ИС.

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

10.4.1 Отключают управляемое устройство от вторичной части 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.

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

10.4.3 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  $\gamma_{\text{Ивых}}$ , %, по формуле

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

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

10.4.4 Если показания ИС нельзя просмотреть в мА, то при линейной функции преобразования значение силы постоянного тока  $I_{\text{зад}}$ , мА, рассчитывают по формуле

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

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 измерения;

$Y_{\text{min}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерения;

$Y_{\text{изм}}$  – значение воспроизводимого параметра, в единицах измеряемой величины.  
Считывают с монитора операторской станции управления.

#### **10.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ИС считают положительными, если:

- получены положительные результаты поверки по пунктам 7 – 9 настоящей методики поверки;

- первичные ИП, входящие в состав ИК ИС, поверены в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

- рассчитанные по формуле (1) значения основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра не выходят за пределы, указанные в таблице 5 описании типа ИС.

#### **11 Оформление результатов поверки**

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки.

11.2 Результаты поверки оформляют в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

11.3 По заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и протокол поверки ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.

11.4 Пломбирование ИС не предусмотрено.