

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель директора по науке  
ФГУП «ВНИИМС»

Ф.В. Булыгин

12 2016 г.



**Комплексы измерений состояния шинопроводов**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 207.1-034-2016**

г. Москва  
2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на Комплексы измерения состояния шинопроводов, основанные на волоконно-оптических датчиках температуры (СС, PF/CS, TF), изготовленные ООО ИП «НЦВО-Фотоника», и устанавливает методику их первичной поверки (до ввода в эксплуатацию). Все операции поверки, описанные в настоящей методике, проводят перед началом работ по установке всех элементов комплекса на объекте измерений.

## **1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

- 1.1 При проведении проверки датчиков должны быть выполнены следующие операции:
- внешний осмотр (п.5.1);
  - опробование, проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО) (п.5.2);
  - определение абсолютной погрешности (п.5.3).

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки применяют следующие эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование:

- калибраторы температуры поверхностные КТП моделей КТП-1, КТП-2 (Регистрационный № 53247-13);
- персональный компьютер с установленным специальным ПО типа «NI OSI Explorer».

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Применяемые при поверке эталоны и средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## **3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- частота питающей сети – ( $50 \pm 0,5$ ) Гц.

3.2 Электрическое питание калибраторов должно осуществляться стабилизированным напряжением, изменение напряжения не должно превышать 2 %.

3.3 Все приборы, установки должны быть заземлены, сопротивление заземления – не более 0,1 Ом, сечение проводов заземления – не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.

3.4 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

3.5 Поверяемые комплексы и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

3.6 Операции, проводимые со средствами поверки, с поверяемым ТП должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ 2014;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на термопреобразователь.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации измерителей и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу составных элементов поверяемого комплекса и на качество его поверки.

### 5.2 Опробование, проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО)

#### 5.2.1 Опробование

Опробование комплекса в зависимости от исполнения оптоволоконных датчиков проводят в соответствии с Руководствами по эксплуатации РЕКД 401.511.001 РЭ (для исполнения «СС»), РЕКД 401.411.001 РЭ (для «PF/CS») или РЕКД 401.311.001 РЭ (для «TF»).

В процессе опробования также в соответствии с РЭ необходимо ввести (если не внесены) или проверить правильность внесения индивидуальных калибровочных коэффициентов для всех унифицированных сенсорных элементов (далее – СЭД) оптоволоконных датчиков температуры, приведенных в паспортах.

#### 5.2.2 Проверка версии программного обеспечения

Проверка версии программного обеспечения проводится методом сравнения с информацией, приведенной в экранных формах программы NI OSI Explorer. Проверку проводят на соответствие следующих идентификационных данных:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NI OSI Explorer
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0

### 5.3 Определение абсолютной погрешности

5.3.1 Определение абсолютной погрешности комплекса проводят в четырех температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с установочными значениями поверхностного калибратора температуры:  $0^{+5}$  °C,  $+50\pm 5$  °C,  $+100\pm 5$  °C (КТП-2) и  $+150,5$  °C (КТП-1).

5.3.2 Размещают в центре плоской рабочей поверхности термостатируемого блока сравнения калибратора температуры корпус СЭД оптоволоконного датчика поверяемого комплекса. Для уменьшения влияния окружающей температуры (при температурах  $+100$  °C и  $+150$  °C) корпус СЭД дополнительно теплоизолируют. Для улучшения теплового контакта между поверхностью корпуса СЭД и рабочей поверхностью калибратора допускается использование специальной теплопроводящей пасты.

5.3.3 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на калибраторе первую контрольную точку ( $0^{+5}$  °C).

5.3.4 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между датчиком поверяемого комплекса и термостатирующей поверхностью калибратора температуры (стабилизация показаний СЭД поверяемого комплекса после выхода на стабильный режим показаний калибратора) по истечении 10-ти минут режима стабилизации снимают в течение 5-ти минут показания температуры СЭД поверяемого комплекса и записывают массив данных в память ПК.

5.3.5 Операции по 5.3.3, 5.3.4 повторить для остальных температурных точек в соответствии с п.5.3.1.

5.3.6 Проводят обработку массива данных в каждой контрольной точке и находят среднее арифметическое значение показания СЭД оптоволоконного датчика.

5.3.7 Абсолютную погрешность СЭД оптоволоконного датчика поверяемого комплекса ( $\Delta_{0a}$ , °C) в каждой контрольной точке вычисляют по формуле:

$$\Delta_{0a} = \bar{t}_{ia} - t_d, \text{ °C} \quad (1)$$

где:

- $\bar{t}_{ia}$  - среднее арифметическое значение показания СЭД оптоволоконного датчика, °C;
- $t_d$  – установленное значение поверхностного калибратора температуры, °C.

Результаты измерений заносят в протокол произвольной формы.

5.3.8 Комплекс считается выдержавшим поверку, если значение абсолютной погрешности СЭД оптоволоконного датчика в каждой проверяемой точке не превышает значений, указанных в технической документации:  $\pm(0,5+0,009 \cdot t)$ , где  $t$  – измеряемая температура.

5.3.9 В части определения абсолютной погрешности комплекса допускается проводить выборочную поверку СЭД оптоволоконных датчиков поверяемого комплекса в соответствии с п.п.5.3.1-5.3.8, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану для общего контрольного уровня II при приемлемом уровне качества (AQL) равным 4,0 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

В зависимости от объема партии, количество представленных СЭД оптоволоконных датчиков поверяемого комплекса выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 8 включ.	2	0	1
от 9 до 15 включ.	3	0	1
от 16 до 25 включ.	5	0	1
от 26 до 50 включ.	8	1	2
от 51 до 90 включ.	13	1	2
от 91 до 150 включ.	20	2	3
от 151 до 280 включ.	32	3	4
от 281 до 500 включ.	50	5	6
от 501 до 1000	80	7	8

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию СЭД оптоволоконных датчиков в составе комплекса или комплексов. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, то все СЭД из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с п.п.5.3.1-5.3.8 настоящей методики.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты первичной поверки оформляются протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.

6.2 Положительные результаты первичной поверки оформляются выпиской свидетельства о поверке на Комплекс измерения состояния шинопроводов с указанием всех заводских номеров СЭД оптоволоконных датчиков комплекса, а также номера интеррогатора, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

6.3 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Начальник НИО 207  
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов