

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»  
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала по  
развитию



А.С. Тайбинский

«20» января 2022 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАТИНОВЫЕ TR61

Методика поверки

МП 1364-14-2022

Заместитель начальника отдела НИО-14

  
Р.Н. Груздев

Тел.: (843) 299-72-00

Казань  
2022

РАЗРАБОТАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

## 1 Общие положения

1.1 Настоящий документ предназначен для проведения поверки средства измерений «Термопреобразователи сопротивления платиновые TR61» (далее – преобразователи температуры) в диапазоне измерений температуры от плюс 5 °С до плюс 40 °С и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта, и периодических поверок при эксплуатации.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость преобразователей температуры к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный специальный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» согласно Государственной поверочной схемы, установленной ГОСТ 8.885-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры». Поверка преобразователей температуры осуществляется методом непосредственного сличения.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 9	Да	Да

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку не проводят.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5.

3.2 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.3 Поверяемые преобразователи температуры и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

3.4 Операции, проводимые со средствами поверки, с поверяемыми преобразователями температуры должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

3.5 При проведении поверки преобразователя температуры необходимо извлечь измерительную вставку соединенную с преобразователем измерительным из защитного чехла.

## 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Перечень средств поверки преобразователей температуры, а также их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки преобразователей температуры

Номер пункта методики поверки	Наименование и обозначение типа (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение документа по стандартизации, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические характеристики средства поверки	Рекомендуемое средство поверки
<b>Основное средство поверки</b>		
9, 10	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, установленной ГОСТ 8.885-2009 (пределы допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерений температуры $\pm 0,04$ °С).	Калибратор температуры серии АТС-R модели АТС156 исполнения В (регистрационный № 20262-02) (далее – калибратор температуры)
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
3.1	Измерения температуры окружающего воздуха	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 модификации ИВТМ-7 М исполнения ИВТМ-7 М 2-Д (регистрационный № 15500-12)
7.3	Измерения электрического сопротивления изоляции	Мегаомметр Е6-31 (регистрационный № 53668-13)

4.2 Возможно применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемых преобразователей температуры.

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

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Об утверждении правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» согласно приказа Министерства энергетики РФ № 6 от 13 января 2003 года;
- «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» согласно приказа Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15 декабря 2020 года.

## **6 Внешний осмотр средства измерений**

6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователей температуры следующим требованиям:

- комплектность преобразователей температуры должна соответствовать их описанию типа и паспорту;

- на преобразователе температуры не должно быть механических повреждений и дефектов, препятствующих применению преобразователя температуры и проведению его поверки;

- надписи и обозначения на преобразователе температуры должны быть четкими и читаемыми без применения технических средств, должны соответствовать технической документации;

- отсутствие обрывов и нарушения изоляции проводов;

- прочность соединения проводов, отсутствие следов коррозии.

6.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

6.3 Преобразователи температуры, не прошедшие внешний осмотр, к поверке не допускаются.

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

### **7.1 Подготовка к поверке**

Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Проверяют наличие эксплуатационного документа, содержащего схемы подключения преобразователя температуры.

При поверке с использованием калибратора температуры выбирают или изготавливают металлический блок с двумя симметрично расположенными по диаметру каналами, обеспечивающими кольцевой зазор между эталонным термометром и поверяемым преобразователем температуры и внутренними стенками канала не более 0,1 мм.

Допускается использование блока с кольцевым зазором (для поверяемого преобразователя температуры) не более 0,5 мм, но при этом, для улучшения теплопередачи, необходимо засыпать кольцевой зазор сухим мелкодисперсным порошком окиси алюминия ( $Al_2O_3$ ).

Перед поверкой преобразователь температуры выдерживают при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С не менее двух часов.

### **7.2 Опробование**

В соответствии с инструкцией по эксплуатации на калибратор температуры подключают поверяемый преобразователь температуры к калибратору температуры.

В случае номинального напряжения питания преобразователя температуры, равного 24 В, поверяемый преобразователь температуры подключают к «активным» (питающим) клеммам измерений выходного токового сигнала калибратора температуры.

В противном случае, применяют дополнительный источник питания и поверяемый преобразователь температуры подключают к «пассивным» клеммам.

В соответствии с инструкцией по эксплуатации устанавливают на калибраторе температуры для поверяемого преобразователя температуры (SENSOR) режим измерений токового сигнала с преобразованием в температуру в соответствии с диапазоном измерений температуры преобразователя температуры.

При отсутствии выходного сигнала преобразователь температуры не подлежит дальнейшей поверке.

Результаты подготовки к поверке и опробования считают положительными при выполнении вышеперечисленных операций по п. 7.1 и 7.2.

### 7.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку проводят при замкнутых между собой клеммах для подключения питания преобразователя температуры и корпусом преобразователя температуры при помощи мегомметра Е6-31 с напряжением постоянного тока 100 В.

Отсчеты показаний (не менее двух раз), определяющих электрическое сопротивление изоляции, проводят по истечении одной минуты после приложения напряжения к испытываемой цепи преобразователя температуры или меньшего времени, за которое показание средств измерений практически установится.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

Результат проверки электрического сопротивления изоляции считают положительным при выполнении вышеперечисленных операций по п. 7.3.

## 9 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений преобразователей температуры

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений преобразователей температуры находят при пяти значениях температуры, равномерно расположенных в рабочем диапазоне измерений температуры, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом непосредственного сличения с показаниями эталонного термометра в калибраторе температуры. Пределы допускаемой абсолютной погрешности определяют при значении температуры, полученном при приближении к нему как со стороны меньших значений (при прямом ходе), так и со стороны больших значений (при обратном ходе).

Преобразователь температуры и эталонный термометр опускают в калибратор температуры до упора в дно блока.

В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают необходимое значение температуры в калибраторе температуры. После установки заданной температуры и теплового равновесия между эталонным термометром, преобразователем температуры и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и преобразователя температуры) снимают поочередно не менее 5 показаний (в течение 5 минут) эталонного (TRUE) термометра и поверяемого преобразователя температуры (SENSOR). Повторяют операции при остальных значениях температуры.

9.2 Результат определения метрологических характеристик средства измерений считают положительным при выполнении вышеперечисленных операций по разделу 9.

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений преобразователей температуры определяют по формуле

$$\Delta t = t_{\text{П}} - t_{\text{Э}}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{П}}$  – значение показаний поверяемого преобразователя температуры, °С;

$t_{\text{Э}}$  – значение показаний эталонного термометра в калибраторе температуры, °С.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений преобразователя температуры  $\Delta t$ , °С, при каждом измерении не превышают  $\pm 0,20$  °С.

10.2 Результаты измерений и вычислений приводят в протоколе поверки по форме таблицы А.1 приложения А.

## **11 Оформление результатов поверки**

11.1 Результаты поверки преобразователей температуры рекомендуется оформлять протоколом поверки по форме, приведенной в Приложении А.

11.2 Сведения о результатах поверки преобразователей температуры передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений аккредитованным на право проведения поверки лицом, проводившим поверку.

11.3 По заявлению владельца преобразователей температуры или лица, представившего преобразователи температуры на поверку, аккредитованное на право проведения поверки лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений на территории Российской Федерации, или в случае отрицательных результатов поверки преобразователя температуры выдает извещение о непригодности к применению преобразователя температуры. Оформленные на бумажном носителе свидетельства о поверке преобразователей температуры или извещение о непригодности преобразователей температуры подписываются аккредитованным на право проведения поверки индивидуальным предпринимателем или руководителем либо уполномоченным им лицом аккредитованного на право проведения поверки юридического лица, проводивших поверку преобразователей температуры. На свидетельство о поверке преобразователя температуры наносится действующий на дату выдачи свидетельства о поверке знак поверки аккредитованного на право проведения поверки лица. На извещение о непригодности ставится печать (при наличии) аккредитованного на право проведения поверки лица, проводившего поверку преобразователя температуры.

11.4 Установка пломб, содержащих изображение знака поверки, на преобразователи температуры не предусмотрена. Нанесение знака поверки на преобразователи температуры не предусмотрено.

**Приложение А  
(обязательное)**

Рекомендуемая форма протокола поверки преобразователей температуры

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**

Стр. \_ из \_

Наименование средства измерений: \_\_\_\_\_  
Тип, модель, изготовитель: \_\_\_\_\_  
Заводской номер: \_\_\_\_\_  
Наименование и адрес заказчика: \_\_\_\_\_  
Методика поверки: \_\_\_\_\_  
Место проведения поверки: \_\_\_\_\_  
Поверка выполнена с применением: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:  
- температура окружающего воздуха: \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1. Внешний осмотр средства измерений: \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует п. 6.2)
  
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений: \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует п. 7.1, 7.2)
  
3. Определение метрологических характеристик средства измерений \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствуют разделу 9)



## 4. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Таблица А.1 – Результаты измерений и вычислений

№ п/п	Установленное значение температуры, °С	Значения показаний эталонного термометра в калибраторе температуры, °С	Значения показаний поверяемого преобразователя температуры, °С	Абсолютная погрешность, °С
Прямой ход				
1				
2				
3				
4				
5				

Продолжение таблицы А.1

№ п/п	Установленное значение температуры, °С	Значения показаний эталонного термометра в калибраторе температуры, °С	Значения показаний поверяемого преобразователя температуры, °С	Абсолютная погрешность, °С
Обратный ход				
6				
7				
8				
9				
10				

4.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений преобразователя температуры установленным в соответствии с разделом 10 пределам \_\_\_\_\_  
(соответствуют/не соответствуют)

\_\_\_\_\_  
должность лица,  
проводившего поверку

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Дата поверки \_\_\_\_\_