

**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор**

**ООО «ИЦРМ»**



**М. С. Казаков**



*августа* 2019 г.

М.п.

**Преобразователи температуры вторичные Т**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-153-19**

г. Москва

2019 г.

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	7

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи температуры вторичные Т (далее по тексту – преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять преобразователи до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять преобразователи в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Интервал между поверками - 2 года.

1.5 Основные метрологические характеристики преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение			
	модификация ТР	модификация ТР		
		исполнение ТР2439	исполнение ТР7439	исполнение ТР8430
Диапазон измерений сигналов от ТС в температурном эквиваленте, °С	от -50 до +300	от -100 до +600		от -40 до +150
Типы первичных преобразователей	Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) Pt1000 ( $\alpha=0,00385$ )			
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сигналов от ТС, °С	$\pm(0,3+0,001 \cdot D)^*$			$\pm 0,2$
Выходной сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20		-	
Выходной сигнал напряжения постоянного тока, В	-	от 0 до 10	-	
* D – диапазон измерений сигналов от ТС в температурном эквиваленте.				

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки преобразователь бракуют и его поверку прекращают.

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 3 – Средства поверки

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
<b>Основные средства поверки</b>		
1. Калибратор универсальный	8.2-8.3	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09
2. Мультиметр	8.2.1, 8.3.1	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
3. Источник питания постоянного тока	8.2-8.3	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
4. Термогигрометр электронный	8.2-8.3	Термогигрометр электронный CENTER 313, рег. № 22129-09
5. Персональный компьютер (ПК)	8.2.2, 8.3.2	ПК IBM PC, наличие интерфейса Ethernet; наличие интерфейса USB; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на преобразователи и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на преобразователи и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха (25±5) °С;

– относительная влажность воздуха от 15 до 60 %.

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный CENTER 313.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

– выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;

– подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра преобразователя проверить:

– отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса, разъемов, резьбовых соединений, дисплея (при наличии);

– наличие и соответствие надписей на элементах корпуса функциональному назначению;

– отсутствие пыли и следов коррозии на поверхности преобразователя;

– целостность маркировки.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если соблюдены вышеупомянутые требования.

### 8.2 Опробование

При опробовании проверяется работоспособность преобразователя. Допускается проводить опробование совместно с определением метрологических характеристик преобразователя.

#### 8.2.1 Опробование для преобразователей с аналоговыми выходами

Опробование осуществлять с помощью калибратора универсального 9100 (далее – калибратор) и мультиметра 3458А (далее – мультиметр) в следующей последовательности:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;

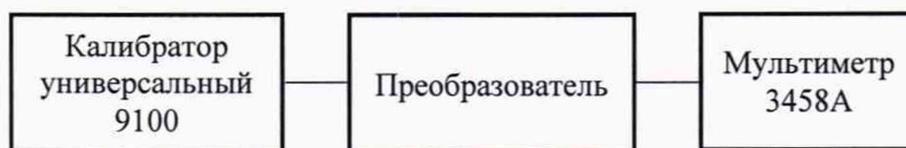


Рисунок 1 – Структурная схема при опробовании и определении метрологических характеристик преобразователя

2) подключить к преобразователю источник питания постоянного тока GPR-73060D (далее – источник питания);

3) включить калибратор, мультиметр и источник питания в соответствии с руководствами по их эксплуатации;

4) проверку работоспособности выполнить путем изменения входных значений электрического сопротивления постоянному току от нижнего до верхнего значения диапазона измерений сигналов от ТС в температурном эквиваленте. При изменении входных значений электрического сопротивления постоянному току измеренные мультиметром на выходе

преобразователя значения силы (напряжения) постоянного тока должны изменяться пропорционально.

Результаты опробования считать положительными, если значения силы (напряжения) постоянного тока выходного сигнала изменяются пропорционально электрическому сопротивлению постоянному току, воспроизводимому калибратором.

### 8.2.2 Опробование для преобразователей с цифровыми выходами

Опробование осуществлять с помощью калибратора и персонального компьютера (далее – ПК) в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 2;

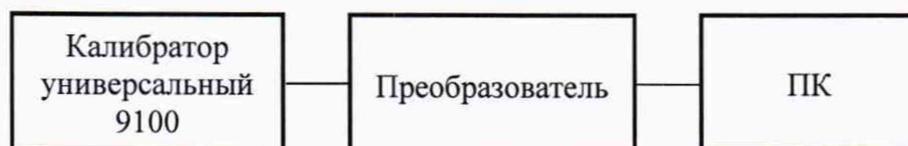


Рисунок 2 – Структурная схема при опробовании и определении метрологических характеристик преобразователя

- 2) подключить к преобразователю источник питания;
- 3) включить калибратор и источник питания в соответствии с руководствами по их эксплуатации;

4) проверку работоспособности выполнить путем изменения входных значений электрического сопротивления постоянному току от нижнего до верхнего значения диапазона измерений сигналов от ТС в температурном эквиваленте. При изменении входных значений электрического сопротивления постоянному току значения температуры, отображаемые на ПК или на дисплее преобразователя, должны изменяться пропорционально.

Результаты опробования считать положительными, если значения выходного цифрового сигнала изменяются пропорционально электрическому сопротивлению постоянному току, воспроизводимому калибратором.

### 8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений сигналов от ТС для преобразователей с аналоговыми выходами проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;
- 2) подключить к преобразователю источник питания;
- 3) включить калибратор, мультиметр и источник питания в соответствии с руководствами по их эксплуатации;
- 4) при помощи калибратора воспроизвести 5 испытательных сигналов электрического сопротивления постоянному току, равномерно распределенных внутри диапазона измерений сигналов от ТС в температурном эквиваленте;
- 5) провести измерения силы (напряжения) постоянного тока с помощью мультиметра на выходе преобразователя и считать показания с мультиметра;
- 6) рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерений по формуле:

$$\Delta = X - X_0, \quad (1)$$

где  $X$  – значение температуры, вычисленное по формуле (2), °C;  
 $X_0$  – значение температуры, заданное на калибраторе, °C;

$$X = X_H + (X_B - X_H) \cdot \frac{Y - Y_H}{Y_B - Y_H}, \quad (2)$$

где  $X$  – текущее значение температуры, °C;  
 $Y$  – измеренное мультиметром значение выходного сигнала преобразователя, мА (В);

$X_{\text{в}}$  и  $X_{\text{н}}$  – верхнее и нижнее предельные значения диапазона измерений сигналов от ТС в температурном эквиваленте, °С;

$Y_{\text{в}}$  и  $Y_{\text{н}}$  – верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала преобразователя, мА (В).

Результат проверки считать положительным, если полученные значения основной абсолютной погрешности измерений сигналов от ТС не превышают пределов, указанных в таблице 1.

8.3.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений сигналов от ТС для преобразователей с цифровыми выходами проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 2;
- 2) подключить к преобразователю источник питания;
- 3) включить калибратор и источник питания в соответствии с руководствами по их эксплуатации;
- 4) при помощи калибратора воспроизвести 5 испытательных сигналов электрического сопротивления постоянному току, равномерно распределенных внутри диапазона измерений сигналов от ТС в температурном эквиваленте;
- 5) считать значения температуры с ПК или с дисплея преобразователя;
- 6) рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерений по формуле:

$$\Delta = X - X_0, \quad (3)$$

где  $X$  – значение температуры, считанное с ПК или с дисплея преобразователя, °С;  
 $X_0$  – значение температуры, установленное на калибраторе, °С.

Результат проверки считать положительным, если полученные значения основной абсолютной погрешности измерений сигналов от ТС не превышают пределов, указанных в таблице 1.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

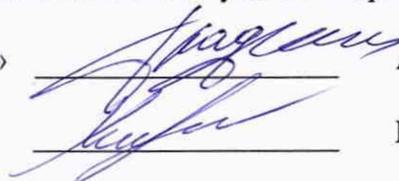
9.1 Положительные результаты поверки преобразователя оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и нанесением знака поверки.

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки преобразователя оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а преобразователь не допускают к применению.

Начальник отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



А. В. Гладких

Инженер II категории ООО «ИЦРМ»



М. М. Хасанова