

**СОГЛАСОВАНО**

**Генеральный директор  
АО «ВИКА МЕРА»**

  
\_\_\_\_\_  
**О. Б. Гончаров**

«28» апреля 2017 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор  
ООО «ИЦРМ»**

  
\_\_\_\_\_  
**М. С. Казаков**

«28» апреля 2017 г.



**Преобразователи вторичные серии Т модификации Т32.1S,  
Т32.3S, Т16.Н, Т16.Р**

**Методика поверки**

г. Видное  
2017 г.

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
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
10 Приложение А.....	9

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи вторичные серии Т модификации Т32.1S, Т32.3S, Т16.Н, Т16.Р (далее – вторичные преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять вторичный преобразователь, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять вторичный преобразователь в процессе эксплуатации и хранения.

1.4 Рекомендованный интервал между поверками 5 лет.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

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
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Проверка нормируемых метрологических характеристик	8.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

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

2.4 Для Т32.1S, Т32.3S допускается проведение поверки только одного измерительного канала на основании письменного заявления владельца. При периодической поверке, на основании письменного заявления владельца, поверку следует проводить только для того диапазона и типа первичного преобразователя, на которые настроен вторичный преобразователь.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
<b>Основные средства поверки</b>		
1. Многофункциональный калибратор	TRX-IIR	42789-09
2. Магазин сопротивления	P4831	38510-08
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
3. Источник питания постоянного тока	GPR-73060D	55898-13
4. ПЭВМ	IBM PC	Наличие интерфейса Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows

## Продолжение таблицы 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
5. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	22129-09
6. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	5738-76

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик вторичного преобразователя с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

3.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических или температурных и теплофизических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

## 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». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на вторичные преобразователи и применяемые средства измерений.

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 применения:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

## 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 вторичный 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 (все средства измерений должны быть

исправны и поверены);

- проверить наличие паспорта, свидетельства о предыдущей поверке, руководства по эксплуатации.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности вторичного преобразователя (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации;
- том, что зажимы вторичного преобразователя имеют все винты и резьба винтов исправна.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования.

### 8.2 Опробование

Опробование проводится в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему в соответствии с рисунками 1 и 2, имитирующую измерение вторичным преобразователем входного сигнала от первичного преобразователя, в соответствии с конфигурацией на этикетке (рисунки 1 и 2).

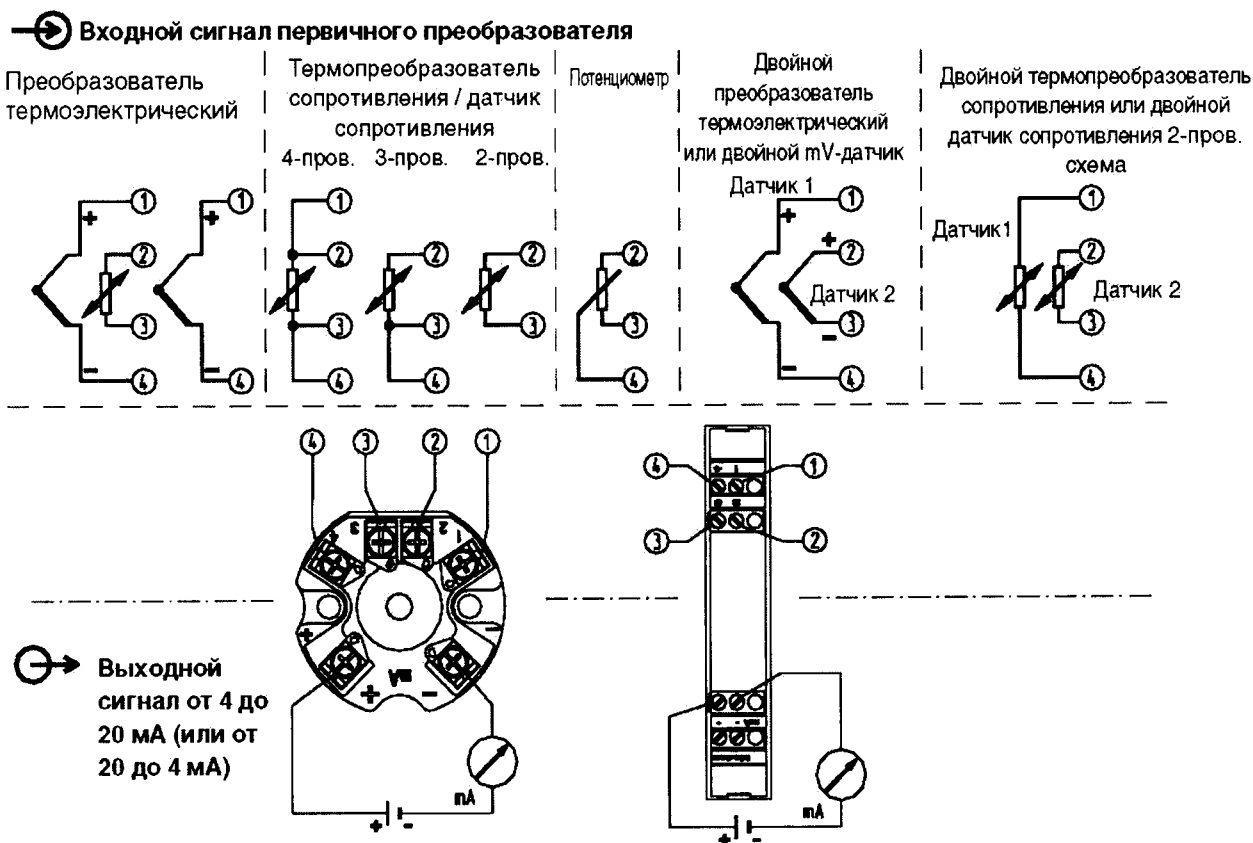


Рисунок 1 – Схема подключения Т32.1S, Т32.3S

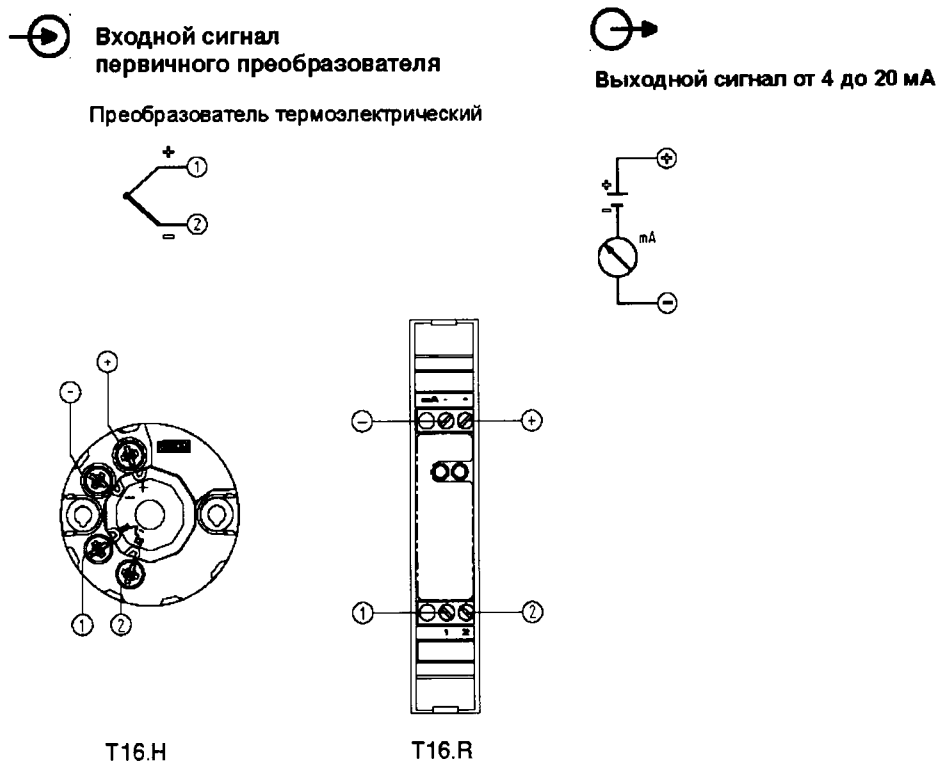


Рисунок 2 – Схема подключения Т16.Н, Т16.Р

2) При измерении сигнала от 4 до 20 мА (от 20 до 4 мА) питание вторичного преобразователя осуществляется по токовой петле. При опробовании подать на вторичный преобразователь входной сигнал от эталонного СИ, равный нижнему пределу диапазона в соответствии с конфигурацией вторичного преобразователя.

3) При конфигурации для работы с потенциометром (для модификаций Т32.1S, Т32.3S) подключить вторичный преобразователь (рисунок 1) к магазину сопротивлений Р 4831 в режиме работы потенциометра в начальном положении подвижного контакта, установить номинальное сопротивление в соответствии с маркировкой вторичного преобразователя, провести измерение выходного сигнала миллиамперметром (рисунок 1) после подачи напряжения питания постоянным током 24 В.

Результат опробования считают положительным, если значение выходного сигнала силы постоянного тока близкое к 4 мА (или 20 мА для модификаций Т32.1S, Т32.3S с выходным сигналом от 20 до 4 мА).

### 8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО).

Идентификация ПО осуществляется по этикетке вторичного преобразователя.

Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО не ниже, указанного в описании типа.

### 8.4 Проверка нормируемых метрологических характеристик

Проверку нормируемых метрологических характеристик проводить при помощи многофункционального калибратора TRX-IIR (далее – калибратор) или магазина сопротивления Р4831 (далее – магазин).

8.4.1 Проверка погрешности при конфигурации вторичных преобразователей для работы с термопреобразователями сопротивления, терморезисторами, термоэлектрическими преобразователями, термодатчиками с зависимостью напряжения от температуры проводится в следующей последовательности:

1) Для проверки погрешности при конфигурации для работы с термопреобразователями сопротивления, терморезисторами, термоэлектрическими преобразователями, термодатчиками с зависимостью напряжения от температуры, ко входу вторичного преобразователя подсоединить калибратор или магазин сопротивления (в зависимости от конфигурации вторичного преобразователя), к выходу подсоединить калибратор в режиме измерения и линеаризации сигнала постоянного тока.

*Примечание: Допускается использовать калибратор TRX-IIR в режиме воспроизведения сигналов первичных преобразователей и в режиме измерений и линеаризации сигнала силы тока в значения температуры (сопротивления, напряжения) по установленному диапазону вторичного преобразователя.*

2) В зависимости от конфигурации вторичного преобразователя с помощью калибратора (или магазина) подать на вторичный преобразователь пять сигналов, имитирующих соответствующие параметры термопреобразователей сопротивления, терморезисторов, термоэлектрических преобразователей, термодатчиков с зависимостью напряжения от температуры. Сигналы должны быть равномерно распределены в пределах диапазонов измерений, указанных в таблицах А.1, А.2 приложения А;

3) Значения сопротивления или напряжения установить по таблице номинальных статических характеристик, соответствующего первичного преобразователя температуры. Устанавливаемые значения должны соответствовать точкам температурного диапазона  $T_{изм}$ , в которых поверяется вторичный преобразователь;

4) В каждой из выбранных точек входного сигнала, эквивалентного значению температуры (сопротивления, напряжения), измерить значение силы постоянного тока и пересчитать в зависимости от конфигурации вторичного преобразователя в значение температуры, °С, по формуле (1) для вторичного преобразователя с выходным сигналом от 4 до 20 мА и по формуле (2) для вторичного преобразователя с выходным сигналом от 20 до 4 мА, в значение электрического сопротивления, Ом, по формуле (3), в значение напряжения постоянного тока, мВ, по формуле (4).

При использовании калибратора TRX-IIR в режиме воспроизведения сигналов первичных преобразователей и в режиме измерений и линеаризации сигнала силы тока в значения температуры (сопротивления, напряжения) допускается снимать показания вторичного преобразователя непосредственно в единицах температуры (сопротивления, напряжения).

$$T_{изм} = \frac{(I_{изм} - 4)}{16} \cdot (T_в - T_н) + T_н \quad (1)$$

где  $I_{изм}$  – значение выходного сигнала силы постоянного тока в проверяемой точке диапазона, мА;

$T_в$  – верхний предел диапазона входного сигнала по маркировке вторичного преобразователя, °С;

$T_н$  – нижний предел диапазона входного сигнала по маркировке вторичного преобразователя, °С.

$$T_{изм} = \frac{|I_{изм} - 20|}{16} \cdot (T_в - T_н) + T_н \quad (2)$$

$$R_{изм} = \frac{(I_{изм} - 4)}{16} \cdot (R_в - R_н) + R_н \quad (3)$$

где  $I_{изм}$  – значение выходного сигнала силы постоянного тока в проверяемой точке, мА;

$R_в$  – верхний предел диапазона входного сигнала вторичного преобразователя, Ом;

$R_н$  – нижний предел диапазона входного сигнала вторичного преобразователя, Ом.

$$U_{изм} = \frac{(I_{изм} - 4)}{16} \cdot (U_в - U_н) + U_н \quad (4)$$

где  $I_{изм}$  – значение выходного сигнала силы постоянного тока в проверяемой точке, мА;

$U_в$  – верхний предел диапазона входного сигнала вторичного преобразователя, мВ;

$U_н$  – нижний предел диапазона входного сигнала вторичного преобразователя, мВ.

5) Определить основную абсолютную погрешность преобразования сигнала:

– при измерении температуры  $\Delta T$  по формуле (5):

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эп}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5)$$

где  $T_{эп}$  – значение, воспроизведенное эталонным СИ,  $^\circ\text{C}$ ;

$T_{изм}$  – показание вторичного преобразователя в температурном эквиваленте по дисплею калибратора или рассчитанное по формулам (1) или (2),  $^\circ\text{C}$ .

– при измерении электрического сопротивления  $\Delta R$  по формуле (6):

$$\Delta R = R_{изм} - R_{эп}, \text{ Ом} \quad (6)$$

где  $R_{эп}$  – значение, воспроизведенное эталонным СИ, Ом;

$R_{изм}$  – показание вторичного преобразователя по дисплею калибратора или рассчитанное по формуле (3), Ом.

– при измерении напряжения постоянного тока  $\Delta U$  по формуле (7):

$$\Delta U = U_{изм} - U_{эп}, \text{ мВ} \quad (7)$$

где  $U_{эп}$  – значение, воспроизведенное эталонным СИ, мВ;

$U_{изм}$  – показание вторичного преобразователя по дисплею калибратора или рассчитанное по формуле (4), мВ.

Результат поверки считают положительным, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в таблицах А.1, А.2 (приложение А).

8.4.2 Проверка погрешности при конфигурации вторичного преобразователей для работы с потенциометром проводится в следующей последовательности:

1) Клеммы выходного сигнала вторичного преобразователя подключить к источнику питания постоянного тока GPR-73060D (24 В), в цепь которого подключен калибратор в режиме измерений силы постоянного тока 4-20 мА.

2) К клеммам 2, 3 подключить клеммы 1 и 3 магазина (согласно рисунку 2) в режиме работы потенциометра и установить значение номинального сопротивления, Ом, по этикетке вторичного преобразователя, клемму 4 вторичного преобразователя подключить к контакту 3 магазина, имитирующему подвижной контакт в начальном положении;

3) Включить питание и провести измерение силы постоянного тока (4,00X мА);

4) Клемму 4 вторичного преобразователя подключить к контакту 2 магазина, установить 1/4 диапазона входного сигнала сопротивления постоянному току, Ом, уменьшив номинальное значение сопротивления (клеммы 1, 3), чтобы сумма сопротивлений была равна номинальному и провести измерение силы тока (8, 00X мА);

5) Повторить измерения для положения подвижного контакта в 1/2, 3/4 шкалы и при достижении конца диапазона потенциометра, Ом;



*Примечание:*

*Допускается проводить проверку по схеме, представленной на рисунке 3.*

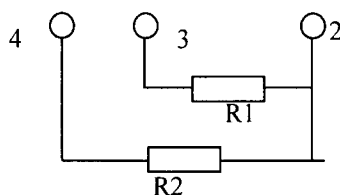


Рисунок 3 – Схема проверки

где цифры 2, 3, 4 – контакты вторичного преобразователя, R1 – многозначная мера сопротивления, установленная на номинал по этикетке вторичного преобразователя, R2 – многозначная мера сопротивления, воспроизводящая промежуточные значения сопротивления.

б) В каждой из выбранных точек входного сигнала, пересчитать измеренное значение силы постоянного тока в значение электрического сопротивления, Ом, по формуле (8):

$$R_{изм} = \frac{(I_{изм} - 4)}{16} \cdot (R_в - R_н) + R_н \quad (8)$$

где  $I_{изм}$  – значение выходного сигнала силы постоянного тока в проверяемой точке, мА;

$R_в$  – верхний предел диапазона входного сигнала вторичного преобразователя, Ом;

$R_н$  – нижний предел диапазона входного сигнала вторичного преобразователя, Ом.

7) Определить основную абсолютную погрешность преобразования сигнала:

– при конфигурации для работы с потенциометром  $\Delta R$  по формуле (9):

$$\Delta R = R_{изм} - R_{эт}, \text{ Ом} \quad (9)$$

где  $R_{эт}$  – значение, воспроизведенное эталонным СИ, Ом;

$R_{изм}$  – показание вторичного преобразователя по дисплею калибратора или рассчитанное по формуле (8), Ом.

Результат поверки считают положительным, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в таблицах А.1, А.2 (приложение А).

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки вторичных преобразователей оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 При положительном результате поверки выдается «Свидетельство о поверке».

9.3 При отрицательном результате поверки вторичные преобразователи не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности».

**Приложение А**  
**Метрологические характеристики преобразователей**

Таблица А.1 – Метрологические и технические характеристики модификаций Т32.1S, Т32.3S

Типы первичных преобразователей	Максимальный настраиваемый диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности <sup>1</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий, на каждые 10 °С <sup>2</sup>	Минимальный настраиваемый диапазон измерений
<b>Измерение выходного сигнала термопреобразователей сопротивления</b>				
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ); Pt x (где $100 < x \leq 1000$ )	от -200 до +850 °С	±0,10 °С при измерении температуры в диапазоне от -200 до +200 °С; ±(0,1 °С + 0,0001 · (T <sup>3</sup> - 200 °С)) при измерении температуры выше +200 °С	±(0,06 °С + 0,00015 ·  T )	+10 °С или 3,8 Ом (наибольшее значение)
Pt100 ( $\alpha=0,003916$ )	от -200 до +500 °С			
Ni100 ( $\alpha=0,00618$ )	от -60 до +250 °С			
Pt x (где $x < 100$ )	от -200 до +850 °С	Равны значению пределов допускаемой основной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	Равны значению пределов допускаемой дополнительной абсолютной погрешности для Pt100, умноженному на коэффициент 100/x	
<b>Измерение выходного сигнала терморезистора</b>				
Терморезистор	от 0 до 8380 Ом	Равны значению выходного сигнала терморезистора ±0,053 Ом или $0,00015 \cdot R^3$ при $R \leq 890$ Ом (наибольшее значение); ±0,128 Ом или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 2140$ Ом (наибольшее значение); ±0,263 Ом или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 4390$ Ом (наибольшее значение); ±0,503 Ом или $0,00015 \cdot R$ при $R \leq 8380$ Ом (наибольшее значение)	±(0,01 Ом + 0,0001 · R)	4 Ом
<b>Измерение выходного сигнала потенциометра</b>				
Потенциометр	от 0 до 100 кОм	± (0,005 · R)	±0,0001 · R	10 кОм

Продолжение таблицы А.1

Типы первичных преобразователей	Максимальный настраиваемый диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий, на каждые 10 °С <sup>2)</sup>	Минимальный настраиваемый диапазон измерений
Измерение выходного сигнала термoeлектрических преобразователей				
Тип J (Fe-CuNi); Тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1200 °С	±(0,3 °С+0,002· T ) при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С; ±(0,3 °С+0,0003·T) при измерении температуры выше 0 °С	±(0,07 °С + 0,0002 · T )	+50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип E (NiCr-CuNi); Тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1000 °С	±(0,3 °С+0,002· T ) при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С; ±(0,3 °С+0,0003·T) при измерении температуры выше 0 °С	±(0,1 °С + 0,00015 · T )	+50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип T (Cu-CuNi); Тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +400 °С	±(0,4 °С+0,002· T ) при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С; ±(0,4 °С+0,0001·T) при измерении температуры выше 0 °С	±(0,07 °С + 0,0004 · T ) при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С; ±(0,07 °С + 0,0001 ·T) при измерении температуры выше 0 °С	+50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Тип R (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	±(1,45 °С+0,0012· T-400 °С ) при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С; ±(1,45 °С+0,0001·(T-400 °С)) при измерении температуры в диапазоне выше +400 °С до +1600 °С	±(0,3 °С + 0,0001 · T - 400 °С )	+150 °С

Продолжение таблицы А.1

Типы первичных преобразователей	Максимальный настраиваемый диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий, на каждые 10 °С <sup>2)</sup>	Минимальный настраиваемый диапазон измерений
тип S (PtRh-Pt); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +50 до +1600 °С	$\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0012 \cdot  T - 400 \text{ °С} )$ при измерении температуры в диапазоне от +50 °С до +400 °С; $\pm(1,45 \text{ °С} + 0,0001 \cdot (T - 400 \text{ °С}))$ при измерении температуры в диапазоне выше +400 °С до +1600 °С	$\pm(0,3 \text{ °С} + 0,00015 \cdot  T - 400 \text{ °С} )$	+150 °С
Тип В (PtRh-PtRh); Тип ТПП по ГОСТ Р 8.585-2001	от +450 до +1820 °С	$\pm(1,7 \text{ °С} + 0,002 \cdot  T - 1000 \text{ °С} )$ при измерении температуры в диапазоне от +450 °С до +1000 °С; $\pm 1,7 \text{ °С}$ при измерении температуры выше +1000 °С	при измерении температуры в диапазоне от $\pm(0,4 \text{ °С} + 0,0002 \cdot (T - 1000 \text{ °С}))$ +450 °С до +1000 °С; $\pm(0,4 \text{ °С} + 0,00005 \cdot (T - 1000 \text{ °С}))$ при измерении температуры выше +1000 °С	+200 °С
Тип К (NiCr-NiAl); Тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	$\pm(0,4 \text{ °С} + 0,002 \cdot  T )$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С; $\pm(0,4 \text{ °С} + 0,0004 \cdot T)$ при измерении температуры в диапазоне выше 0 °С до +1300 °С	$\pm(0,1 \text{ °С} + 0,0002 \cdot  T )$	+50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)

Продолжение таблицы А.1

Типы первичных преобразователей	Максимальный настраиваемый диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий, на каждые 10 °С <sup>2)</sup>	Минимальный настраиваемый диапазон измерений
Тип N (NiCrSi-NiSi); Тип ТНН по ГОСТ Р 8.585-2001	от -150 до +1300 °С	$\pm(0,5 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,002 \cdot  T )$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С; $\pm(0,5 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0003 \cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	$\pm(0,1 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0005 \cdot  T )$ при измерении температуры в диапазоне от -150 °С до 0 °С; $\pm(0,1 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0002 \cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	50 °С или 2 мВ (наибольшее значение)
Компенсация холодного спая (КХС)				
Измерение выходного сигнала термодатчиков с зависимостью напряжения от температуры				
Термодатчик с зависимостью напряжения от температуры	от -500 до +1800 мВ	$\pm(10 \text{ мкВ} + 0,0003 \cdot  U^3 )$ при $U \leq +1160 \text{ мВ}$ ; $\pm(15 \text{ мкВ} + 0,0007 \cdot  U )$ выше +1160 мВ	$\pm(2 \text{ мкВ} + 0,0002 \cdot  U )$ при $U \leq +1160 \text{ мВ}$ ; $\pm(100 \text{ мкВ} + 0,0008 \cdot  U )$ выше +1160 мВ	4 мВ
Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя				
Аналоговый выход	от 4 до 20 мА; от 20 до 4 мА	$\pm(0,0003 \cdot (I_{\text{max}}^3 - I_{\text{min}})) \text{ мА}$	$\pm(0,0003 \cdot (I_{\text{max}} - I_{\text{min}})) \text{ мА}$	-
Примечания:				
<p><sup>1)</sup> Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного преобразователя равны сумме пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя и пределов допускаемой основной абсолютной погрешности аналогового выхода вторичного преобразователя. При работе с термоэлектрическими преобразователями к данной сумме дополнительно прибавляются пределы допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации холодного спая, указанные в данной таблице.</p> <p><sup>2)</sup> Для Т32.1S с расширенными диапазонами температуры окружающего воздуха в диапазоне от -60 до -40 °С значения погрешности удваиваются;</p> <p><sup>3)</sup> В формулах для расчета погрешности буквами T, R, U, I обозначены измеряемые значения температуры, сопротивления, напряжения, силы постоянного тока соответственно.</p>				

Таблица 3 – Метрологические характеристики модификаций Т16.Н, Т16.Р

Типы первичных преобразователей	Максимальный настраиваемый диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий, на каждые 10 °С <sup>2)</sup>	Минимальный настраиваемый диапазон измерений
<b>Измерение выходного сигнала термоэлектрических преобразователей</b>				
Тип J (Fe-CuNi); Тип ТЖК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -210 до +1200 °С	$\pm(0,45\text{ °С}+0,003\cdot T^2 )$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(0,45\text{ °С}+0,00045\cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	$\pm 0,2\text{ °С}$	+50 °С
Тип К (NiCr-NiAl); Тип ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001	от -270 до +1300 °С	$\pm(0,6\text{ °С}+0,003\cdot T )$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(0,6\text{ °С}+0,0006\cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	$\pm 0,2\text{ °С}$	+50 °С
Тип В (PtRh-PtRh); Тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от 0 до +1820 °С	$\pm(2,5\text{ °С}+0,003\cdot T-1000\text{ °С} )$ при измерении температуры до +1000 °С включительно; $\pm 2,5\text{ °С}$ при измерении температуры выше +1000 °С	$\pm 0,2\text{ °С}$	+200 °С
Тип N (NiCrSi-NiSi); Тип ТНН по ГОСТ Р 8.585-2001	от -270 до +1300 °С	$\pm(0,75\text{ °С}+0,003\cdot T )$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(0,75\text{ °С}+0,00045\cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	$\pm 0,2\text{ °С}$	+50 °С
Тип R (PtRh-Pt); Тип ТПР по ГОСТ Р 8.585-2001	от -50 до +1768 °С	$\pm(2,2\text{ °С}+0,0018\cdot T )$ при измерении температуры до +400 °С включительно; $\pm(2,2\text{ °С}+0,00015\cdot T)$ при измерении температуры выше +400 °С	$\pm 0,2\text{ °С}$	+150 °С

Продолжение таблицы 3

Типы первичных преобразователей	Максимальный настраиваемый диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий, на каждые 10 °С <sup>2)</sup>	Минимальный настраиваемый диапазон измерений
Тип Т (Cu-CuNi); Тип ТМК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -270 до +400 °С	$\pm(0,6 \text{ }^\circ\text{C} + 0,003 \cdot  T )$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(0,6 \text{ }^\circ\text{C} + 0,00015 \cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	$\pm 23 \pm 3 \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	+50 °С
Тип Е (NiCr-CuNi); Тип ТХКн по ГОСТ Р 8.585-2001	от -270 до +1000 °С	$\pm(0,45 \text{ }^\circ\text{C} + 0,003 \cdot  T )$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(0,45 \text{ }^\circ\text{C} + 0,00045 \cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	$\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	+50 °С
С <sup>3)</sup> (WRe-WRe)	от 0 до +2315 °С (от 0 до 37,07 мВ)	$\pm 2,2 \text{ }^\circ\text{C}$ при измерении температуры до +1000 °С включительно; $\pm(2,2 \text{ }^\circ\text{C} + 0,00175 \cdot (T - 1000 \text{ }^\circ\text{C}))$ при измерении температуры выше +1000 °С	$\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	+150 °С
А (WRe-WRe); Тип ТВР по ГОСТ Р 8.585-2001	от 0 до +2500 °С	$\pm 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$ при измерении температуры до +1000 °С включительно; $\pm(2,4 \text{ }^\circ\text{C} + 0,00175 \cdot (T - 1000 \text{ }^\circ\text{C}))$ при измерении температуры выше +1000 °С	$\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	+150 °С
Тип ТХК по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +800 °С	$\pm(0,45 \text{ }^\circ\text{C} + 0,0015 \cdot  T )$ при измерении температуры до 0 °С включительно; $\pm(0,45 \text{ }^\circ\text{C} + 0,00045 \cdot T)$ при измерении температуры выше 0 °С	$\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	+50 °С
Компенсация холодного спая (КХС)		$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$	-
Преобразование выходного сигнала первичного преобразователя				
Аналоговый выход	от 4 до 20 мА	$\pm(0,00045 \cdot (I_{\max}^2 - I_{\min}^2) - I_{\min})$ мА	$\pm(0,00006 \cdot (I_{\max} - I_{\min}))$ мА	-

Продолжение таблицы 3

Примечания:

1) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного преобразователя равны сумме пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения выходного сигнала первичного преобразователя и пределов допускаемой основной абсолютной погрешности аналогового выхода вторичного преобразователя. При работе с термозлектрическими преобразователями к данной сумме дополнительно прибавляются пределы допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации холодного спая, указанные в данной таблице.

2) В формулах для расчета погрешности буквами T и I обозначены измеряемые значения температуры и силы постоянного тока соответственно;

3) Возможно преобразование сигналов от термодпар типа С не входящих в ГОСТ Р 8.585-2001.