

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**СЕРТИФИКАТ**

об утверждении типа средств измерений  
№ 64792-16

Срок действия утверждения типа до **26 августа 2026 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Преобразователи вторичные Т15**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Фирма "WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG", Германия**

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
**ОС**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**МП 2411-0131-2016**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **21 июля 2021 г. N 1403.**

Руководитель

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 028BB28700A0AC3E9843FA50B54F406F4C  
Кому выдан: Шалаев Антон Павлович  
Действителен: с 29.12.2020 до 29.12.2021



**А.П.Шалаев**

**«31» августа 2021 г.**

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи вторичные серии T15

#### Назначение средства измерений

Преобразователи вторичные серии T15 модификации T15.H и T15.R (далее - преобразователи) предназначены для измерения и преобразования выходных электрических параметров термопреобразователей сопротивления и потенциометров в выходной сигнал силы постоянного тока 4-20 мА.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала от первичных преобразователей температуры или потенциометров. Сигнал от термопреобразователей сопротивления (ТС) или потенциометров, линеаризуется, масштабируется и преобразуется в выходной унифицированный сигнал силы постоянного тока, линейный по отношению к температуре, сопротивлению первичного преобразователя температуры или сопротивлению потенциометра. При включении напряжения питания преобразователь выполняет самотестирование. Модификации преобразователей серии T15, выполненные в виде блоков с клеммами, различаются габаритными размерами, способами установки: для монтажа в соединительную головку - преобразователь T15.H или на DIN-рейку - преобразователь T15.R, условиями эксплуатации стандартных и взрывозащищенных исполнений.

Преобразователи T15 при помощи конфигурационного программного обеспечения WIKAsoft-TT обеспечивают возможность конфигурации прибора, передачи, запоминания и обработки измерительной информации.

Маркировка взрывозащиты: 0ExiaIICT4/T5/T6; 1ExibIICT4/T5/T6; 2ExicIICT4/T5/T6; ExnAIICT4/T5/T6; DIP A20 T<sub>A</sub> 135 °C; DIP A21 T<sub>A</sub> 135 °C.



Рисунок 1 - Вид преобразователей (слева направо T15.H и T15.R)



### 1. Программное обеспечение

Преобразователь функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения, которое является его неотъемлемой частью. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, хранения, обработки и представления измерительной информации.

Помимо выбора типа, диапазона измерений и контроля целостности цепи первичных преобразователей программное обеспечение обеспечивает функцию сигнализации, демпфирования и занесения в память нескольких точек измерения.

Также в свободном доступе имеется автономное ПО WIKAsoft-TT (V1.2.0) с сайта [www.wika.com](http://www.wika.com) для персонального компьютера, которое осуществляет интерфейс пользователя, позволяет установить диапазон измерений и тип подключенного первичного преобразователя, отображать сообщения об ошибках, измеряемую текущую температуру в виде графика и номер версии встроенного ПО преобразователя.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	внешнее
Тип ПО	встроенное	внешнее
Идентификационное наименование ПО	FW_T15	WIKAsoft-TT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.0.1	не ниже V1.2.0

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «средний» по P50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	T15.H	T15.R
Модификации	T15.H	T15.R
Диапазон измерений и преобразования сигналов первичных преобразователей в температурном эквиваленте <sup>1)</sup> , °C	от минус 200 до плюс 850	
Диапазон измерений и преобразования сигналов при конфигурации преобразователя для работы с потенциометром, кОм	от 0 до 50	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, при работе с различными первичными преобразователями	Указаны в таблице 3	
Схема подключения	2-х, 3-х, 4-х проводная для ТС, 3-х проводная для потенциометра	
Измерительный ток, мА	0,2 для ТС; 0,1 для потенциометра	
Максимальное сопротивление соединительных проводов на входе, Ом	50 для каждого провода	
Унифицированный выход, мА	от 4 до 20, 2-х проводная схема	



Наименование характеристики	Значение характеристики	
	T15.H	T15.R
Модификации	T15.H	T15.R
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры эксплуатации от 23±3 °С, на каждые 10 °С	Указаны в таблице 3	
Напряжение питания постоянного тока, В - стандартное исполнение - взрывозащищенное исполнение	от 8 до 35 от 8 до 30	
Габаритные размеры, мм, не более Д × Ш × В диаметр × В	44 × 22,5	113,6×99×17,5
Масса, г, не более	45	200
Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С - стандартное исполнение	от минус 40 до плюс 85; от минус 50 до плюс 105	от минус 40 до плюс 85
- взрывозащищенное исполнение для применения в зонах, опасных по воспламенению газов - взрывозащищенное исполнение для применения в зонах, опасных по воспламенению пыли Относительная влажность окружающего воздуха, %	от минус 40 до плюс 85; от минус 40 до плюс 100 от 5 до 95	
Условия транспортирования и хранения: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от минус 40 до плюс 85 от 5 до 95	
Наработка на метрологический отказ, ч	70 000	
Средний срок службы, лет	10	
<i>Примечание:</i> 1) Указан максимальный диапазон измерений преобразователем, требуемый выбирается при заказе. Базовая конфигурация: первичный преобразователь Pt100, диапазон измерений от 0 до 150 °С, 3-х проводная схема подключения.		

Таблица 3 - Диапазон измерений и погрешность преобразования T15 при работе с различными первичными преобразователями

Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры от 23±3 °С, на каждые 10 °С	Минимальная ширина диапазона
Термопреобразователи сопротивления Pt100, Pt1000 ( $\alpha=0,00385$ )			
от минус 200 до плюс 850 °С	±0,2 °С для ширины диапазона от 10 до 200 °С; ±(0,001· T <sub>max</sub> - T <sub>min</sub>  ) °С для ширины диапазона более 200 °С	±(0,001· T <sub>max</sub> - T <sub>min</sub>  ) °С	10 °С
Потенциометр			
от 0 - 50 кОм	±(0,01·R)	±(0,001· R <sub>max</sub> - R <sub>min</sub>  )	1 кОм
<i>Примечание:</i> Погрешность нормируется без учета погрешности первичного преобразователя. T <sub>max</sub> и T <sub>min</sub> - верхний и нижний пределы установленного диапазона измерений температуры, R <sub>max</sub> и R <sub>min</sub> - верхний и нижний пределы установленного диапазона измерений сопротивления			



### Знак утверждения типа

наносят на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь	T15.H (T15.R)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз. (на партию одинаковых преобразователей при поставке в один адрес)
Паспорт	ПС	1 экз. (на партию одинаковых преобразователей при поставке в один адрес)
Методика поверки	МП 2411-0131-2016	1 экз. (на партию одинаковых преобразователей при поставке в один адрес)

### Поверка

осуществляется по документу МП 2411- 0131-2016 «Преобразователи вторичные серии T15. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 13 мая 2016 г.

Эталоны, применяемые при поверке:

- Многофункциональный калибратор TRX-IIR в режиме измерения силы постоянного тока от 0 до 52 мА, погрешность  $\pm(0,01\%$  от показаний  $+0,01\%$  от диапазона), в режиме воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления, диапазон от минус 200 до плюс 850 °С, погрешность  $\pm(0,005\%$  от показаний  $+0,02\%$  от диапазона), регистрационный номер 42789-09;

-магазин электрического сопротивления Р 4831, диапазон от 0 до  $10^5$  Ом, класс точности 0,02 .

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Преобразователь вторичный серии T15».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям вторичным серии T15

1 ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

2 ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

3 Техническая документация фирмы «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия.

### Изготовитель

Фирма «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия  
Адрес: Alexander-Wiegand-Straße 30, 63911, Klingenberg/Germany  
Телефон(+49) 9372/132-0, Факс: (+49) 9372/132-406

### Заявитель

АО «ВИКА МЕРА», г. Москва  
ИНН 7729346754  
Адрес: 127015, г. Москва, ул. Вятская, д. 27, стр. 17  
Телефон (495) 648-01-80; Факс: (495) 648-01-81/82  
E-mail:info@wika.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Адрес в Интернет: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

Адрес электронной почты: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 01.01.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п. « 02 » 2016 г.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

\_\_\_\_\_ 2016 г.



ЗАМ. ДИРЕКТОРА  
Е. П. КРИВЦОВ  
Доверенность №15  
от 11 мая 2016 г.

## Преобразователи вторичные серии T15

### Методика поверки

МП 2411-0131-2016

Руководитель отдела государственных эталонов и научных исследований в области теплофизических и температурных измерений ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

А.И. Походун

Санкт-Петербург  
2016

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки преобразователей вторичных серии Т15 модификаций Т15.Н и Т15.Р (далее – вторичные преобразователи).

Методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.  
Интервал между поверками - 4 года.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
Внешний осмотр	4.1	Визуально	Да	Да
Опробование	4.2		Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.3	Визуально	Да	Да
Определение погрешности и проверка диапазона измерений	4.4	- Многофункциональный калибратор TRX-PR в режиме измерения силы постоянного тока от 0 до 52 мА, погрешность $\pm(0,01\%$ от показаний $+0,01\%$ от диапазона), в режиме воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления, диапазон от минус 200 до плюс 850 °С, погрешность $\pm(0,005\%$ от показаний $+ 0,02\%$ от диапазона), регистрационный номер 42789-09; - магазин электрического сопротивления Р 4831, диапазон от 0 до $10^5$ Ом, класс точности 0,02	Да	Да

Примечание: Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но имеющих характеристики не хуже приведенных в таблице.

1.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

1.3 Работа с указанными средствами поверки должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации необходимо выполнять «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором.

## 3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $23\pm 3$
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа  $101,3\pm 4,0$

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу прибора.

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

3.2.1 Проверка наличия паспорта, свидетельства о предыдущей поверке, руководства по эксплуатации.



3.2.2 Подготовка к работе поверяемого вторичного преобразователя в соответствии с руководством по эксплуатации.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 4.1 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.

##### 4.2 Проверка работоспособности (опробование).

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

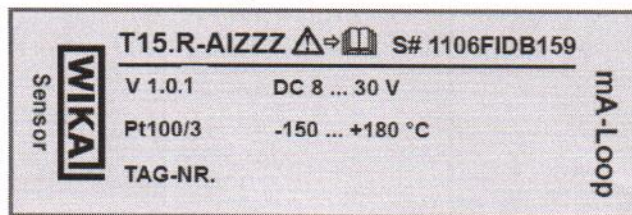


рис.1



рис.2

При измерении сигнала 4-20 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 (НСХ термопреобразователя сопротивления Pt100  $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  в приложении А ГОСТ 6651-2009, для Pt1000 значения сопротивления нужно умножить на 10).

При конфигурации для работы с потенциометром подключить вторичный преобразователь (рис.2) к магазину сопротивлений Р 4831 в режиме работы потенциометра к клеммам 1 и 3 в начальном положении подвижного контакта, установить номинальное сопротивление в соответствии с маркировкой вторичного преобразователя, повести измерение выходного сигнала миллиамперметром (рис.2) после подачи напряжения питания постоянным током 24 В.

Вторичный преобразователь считается годным, если значение выходного сигнала силы постоянного тока, близкое к 4 мА.

##### 4.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификация ПО осуществляется по этикетке вторичного преобразователя (рис.1).

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

##### 4.4 Определение погрешности и проверка диапазона измерений

Определение абсолютной погрешности проводят в 5-ти равномерно распределенных точках диапазона входного сигнала, указанного на этикетке вторичного преобразователя.



При периодической поверке, в случае, если диапазон был изменен его владельцем, на основании письменного заявления владельца, поверку следует проводить для этого диапазона. При периодической поверке допускается, на основании письменного заявления владельца, определять погрешность только для той характеристики термопреобразователя сопротивления или потенциометра, на которую вторичный преобразователь сконфигурирован.

4.4.1 При поверке на вход вторичного преобразователя последовательно подают сигналы от эталонного СИ, имитирующие соответствующие параметры термопреобразователя сопротивления.

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

Клеммы выходного сигнала вторичного преобразователя подключают к каналу измерений силы постоянного тока калибратора TRX-IIR. В каждой из выбранных точек входного сигнала, эквивалентного значению температуры, измеряют значение силы постоянного тока и пересчитывают по формуле (п.4.4.2) в значение температуры.

*Примечание:* Допускается использовать калибратор TRX-IIR в режиме воспроизведения сигналов Pt100 и Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) и в режиме измерений, линеаризации сигнала силы тока в значения температуры по установленному диапазону вторичного преобразователя.

Измерения повторяют не менее трех раз.

4.4.2 Абсолютную погрешность в режиме работы с термопреобразователем сопротивления  $\Delta T$  определяют по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эт},$$

где  $T_{изм}$  – показание вторичного преобразователя в температурном эквиваленте по дисплею калибратора TRX-IIR или по формуле:

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

где  $I_{изм}$  – значение выходного сигнала силы постоянного тока в проверяемой точке диапазона,  $T_в$  – верхний предел диапазона входного сигнала по маркировке вторичного преобразователя,  $T_н$  – нижний предел диапазона входного сигнала по маркировке вторичного преобразователя,  $T_{эт}$  – значение, воспроизведенное эталонным СИ.

4.4.3 Поверку при конфигурации для работы с потенциометром проводят в начальном, 1/4, 1/2, 3/4 шкалы и конечном положениях подвижного контакта потенциометра.

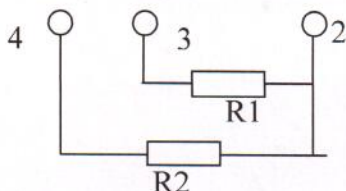
4.4.3.1 Клеммы выходного сигнала вторичного преобразователя (рис. 2) подключают к источнику питания постоянным током 24 В, в цепь которого подключен миллиамперметр либо калибратор TRX-IIR в режиме измерений силы постоянного тока 4-20 мА. К клеммам 2, 3 (рис.2) подключить клеммы 1 и 3 магазина электрического сопротивления Р 4831 в режиме работы потенциометра и установить значение номинального сопротивления по этикетке вторичного преобразователя, клемму 4 вторичного преобразователя подключить к контакту 3 магазина, имитирующему подвижной контакт в начальном положении.

Включить питание и провести измерение силы тока (4,00X мА).

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

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

4.4.3.3 Допускается поверка по схеме:





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.

4.4.4 Абсолютную погрешность при конфигурации для работы с потенциометром  $\Delta R$  определяют по формуле:

$$\Delta R = R_{изм} - R_{эт},$$

где  $R_{изм}$  – расчетное значение по выходному сигналу определяют по формуле:

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

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

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

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

$R_{эт}$  – значение, по показаниям эталонного СИ.

Результат поверки считают положительным, если значения отклонений от расчетных значений по выходному сигналу силы постоянного тока не превышают заявленных пределов погрешности (приложение А).

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной приказом Минпромторга России «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» №1815 формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Дата \_\_\_\_\_

**ПРОТОКОЛ №**

Вторичный преобразователь \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_,  
представленный \_\_\_\_\_.

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Метод поверки: МП 2411-0131-2016 «Преобразователи вторичные серии Т15. Методика поверки».

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды \_\_\_ °С

Относительная влажность \_\_\_ %

Атмосферное давление \_\_\_ кПа

Поверка проведена с применением эталонов:

Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_

Подтверждение соответствия ПО, версия: \_\_\_\_\_

Результаты поверки:

Пример 1: Диапазон измерений первичного преобразователя Pt100 (от минус 150 плюс 180 °С)

Значения выходного сигнала, в температурном эквиваленте эталонного СИ, °С	Значения выходного сигнала эталонного СИ, Ом	Показания вторичного преобразователя,		$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
		мА	°С (расчетное)		
-150	39,72	4,000			± 0,2 для ширины диапазона от 10 до 200 °С; ±(0,001· T <sub>max</sub> - T <sub>min</sub>  ) для ширины диапазона более 200 °С
-50	80,31	8,848			
0	100,00	11,273			
100	138,51	16,121			
180	168,48	20,000			

Пример 2: Диапазон измерений первичного преобразователя - потенциометр (0-50) кОм.

Показания эталонного СИ, кОм	Показания вторичного преобразователя,		$\Delta R, \text{кОм}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, кОм
	мА	кОм (расчетное)		
0	4,000			±(0,01·R)
12,5	8,000			
25	12,000			
37,5	16,000			
50	20,000			

Вывод: Основная абсолютная погрешность вторичного преобразователя Т15.Н/Р находится в заявленных пределах.

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.