

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

2015 г.

**Система обеспечения единства измерений  
Республики Беларусь**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ  
СТ**

**Методика поверки**

**МРБ МП. 2516 –2015**

г. Витебск  
2015

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи температуры СТ (далее термопреобразователи), предназначенные для измерения температуры различных сред (газ, пар, вода, сыпучие материалы, химические реагенты), преобразования сигнала первичного преобразователя температуры в унифицированный выходной сигнал постоянного тока измерительным преобразователем, который вмонтирован непосредственно в головке первичного преобразователя, а также отображения измеряемой температуры на цифровой индикации и передаче цифрового сигнала по протоколу HART.

Настоящая методика разработана в соответствии с требованиями ТКП 8.003 (03220) и предназначена для проведения первичной и периодической поверки термопреобразователей с выходным сигналом от 4 до 20 мА и/или отображением температуры, °С.

Первичная и периодическая поверка термопреобразователей исполнения KZ, без монтажной головки проводится:

- термопреобразователей модификации STR – по ГОСТ 8.461;
- термопреобразователей модификации STU с длиной погружаемой части более 250 мм – по ГОСТ 8.338.

Межповерочный интервал 24 месяца.

## 1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в таблице 1.

1.2 Применяемые средства измерений должны быть поверены в соответствии с требованиями ТКП 8.003 (03220).

При отсутствии средств измерений и вспомогательного оборудования, указанных в таблице 1, допускается применение средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых термопреобразователей с требуемой точностью.

1.3 Все средства измерений должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации или калибровке.

1.4 При получении отрицательных результатов при проведении любой операции, приведенной в таблице 1, поверка должна быть прекращена.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	–	да	да
Опробование	6.2	См. 6.5.1	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции	6.3	Мегаомметр Ф4101, выходное напряжение 100 В кл.1,5 Секундомер механический СОПпр-2а-3-000, диапазон измерений 30 мин; 3 кл.	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
Проверка электрической прочности изоляции	6.4	Установка пробойная универсальная УПУ-10. Пределы установки выходного напряжения: 0 – 10 кВ, выходная мощность 1,0 кВ·А, основная погрешность $\pm 4\%$ . Секундомер механический СОПр-2а-3-000, диапазон измерений 30 мин; 3 кл.	да	нет
Определение допускаемой основной приведенной погрешности термопреобразователей с выходным сигналом от 4 до 20 мА	6.5.1	Магазин сопротивления Р4831, класс точности 0,02/2·10 <sup>-6</sup> , диапазон показаний (0,021 – 11111,1) Ом; Мультиметр Keithley Model 2000 Пределы измерения напряжения постоянного тока: 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 1000 В, погрешность $\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В, $\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 7 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В, $\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В, $\pm(45 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В, $\pm(45 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В; пределы измерения силы постоянного тока: 10 мА, 100 мА, 1 А, 3 А, погрешность $\pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{изм} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр})$ А, $\pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{изм} + 400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр})$ А, $\pm(800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{изм} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр})$ А, $\pm(1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{изм} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр})$ А; диапазон измерения напряжения переменного тока: (0,1-750) В, погрешность $\pm(0,0006 \cdot U_{изм} + 0,0003 \cdot U_{пр})$ В; пределы измерения силы переменного тока: 1А, 3А, погрешность $\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{пр})$ А, $\pm(0,0015 \cdot I_{изм} + 0,0006 \cdot I_{пр})$ А; пределы измерения сопротивления: 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм, 10 МОм, 100 МОм, погрешность $\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm(400 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm(1500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом; диапазон измерения частоты напряжения переменного тока: (50-10000) Гц, погрешность $\pm(0,0001 \cdot f_{изм})$ Гц; Катушка сопротивлений эталонная Р331, пределы измерений 100 Ом, класс точности	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
		<p>0,01; 3 разряд;</p> <p>Комплекс измерительно-вычислительный ИСТ-М16, ТС модуль, ТП модуль, диапазоны измерений, °С, и пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С:</p> <p>Pt 100; Pt 500 – от минус 200 до плюс 800, <math>\pm(0,029+0,000123 \cdot t^*)</math>;</p> <p>50 М – от минус 50 до плюс 200, <math>\pm(0,024+0,0001 \cdot t^*)</math>;</p> <p>100 Н – от минус 60 до плюс 180, <math>\pm 0,027</math>;</p> <p>J – от минус 210 до плюс 1200, <math>\pm(0,055+0,00006 \cdot t^*)</math>;</p> <p>L – от минус 200 до плюс 800, <math>\pm(0,045+0,00005 \cdot t^*)</math>;</p> <p>T – от минус 200 до плюс 400, <math>\pm 0,036</math>;</p> <p>K – от минус 200 до плюс 1372, <math>\pm(0,055+0,00008 \cdot t^*)</math>;</p> <p>N – от минус 200 до плюс 1300, <math>\pm(0,054+0,00006 \cdot t^*)</math>;</p> <p>S – от минус 50 до плюс 1678,1, <math>\pm(0,012+0,0001 \cdot t^*)</math>,</p> <p>где <math>t^*</math> – измеряемая температура, °С;</p> <p>Термостат низкотемпературный «Криостат», диапазон измерений от минус 40 °С до плюс 20 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,05</math> °С;</p> <p>Устройство термостатирующее измерительное Термостат-А, диапазон измерений от плюс 15 °С до плюс 250 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,02</math> °С;</p> <p>Печь малоинерционная трубчатая с терморегулятором МТП-2МР, диапазон воспроизводимых температур от 100 °С до 1200 °С, нестабильность поддержания температурного режима 0,1 °С/мин;</p> <p>Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1, диапазон измеряемых температур от минус 196 °С до плюс 660,323 °С, 3 разряд;</p> <p>Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/2, диапазон измеряемых температур от минус 196 °С до плюс 419,527 °С, 3 разряд;</p> <p>Преобразователь термоэлектрический эталонный ППО, диапазон измерений от 300 °С</p>		

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
		до 1200 °С, 3 разряд; Лабораторный блок питания НУ5002, диапазон выходного напряжения от 0 до 50 В постоянного тока; диапазон выходного тока от 0 до 5 А постоянного тока.		
Определение допускаемой основной абсолютной погрешности отображения температуры	6.5.2	См. 6.5.1	да	да

## 2 Требования к квалификации поверителей

2.1 К проведению измерений при поверке допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие квалификацию поверителя.

2.2 Поверку должен выполнять персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности, имеющий необходимую подготовку для работы с термопреобразователями и используемыми эталонами.

## 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ТКП 181 и требования безопасности, оговоренные в технической документации на термопреобразователи и используемые эталоны.

## 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха –  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность – от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания – 24 В постоянного тока.

4.2 В помещении, в котором проводят поверку, не должно быть пыли, дыма, газов и средства поверки должны быть защищены от вибрации и ударов

4.3 Термопреобразователи разборных конструкций необходимо вынуть из защитной арматуры. К поверке могут быть допущены термопреобразователи разборных конструкций в защитной арматуре и термопреобразователи неразборных конструкций с минимальной глубиной погружения:

- термопреобразователи модификации СТР – 50 мм;
- термопреобразователи модификации СТУ – более 250 мм.

4.4 Электроизмерительная часть поверочной установки должна быть удалена не менее чем на 1 м от окон, дверей, радиаторов отопления и других устройств, выделяющих тепло, а также защищена от прямых солнечных лучей.

## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации), оттисков поверительных клейм на средствах измерений;
- подготовить эталоны и вспомогательные средства поверки в соответствии с их технической документацией;
- из термопреобразователей разборной конструкции извлекают применяемый первичный элемент (ТС, ТП) при необходимости в зависимости от типа монтажного присоединения;
- выдержка термопреобразователей при температуре по 4.1 должна быть не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличных от нормальных;
- для определения основной погрешности термопреобразователей с оснащением монтажной головки GI-22, AT, ATX, LI-24G, LI-24GX, исполнений ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN собрать схему согласно приложения А;
- сопротивление нагрузки термопреобразователей с оснащением монтажной головки AT, ATX, GI-22 – 100 Ом; исполнений ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN, LI-24G, LI-24GX – 250 Ом.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие термопреобразователей следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений;
- надписи и обозначения на термопреобразователях должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Опробование проводят для термопреобразователей с оснащением монтажной головки GI-22, AT, ATX, LI-24G, LI-24GX, исполнения ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN в следующей последовательности:

- измерить падение напряжения на катушке сопротивления эталонной  $R_{эт}$  и рассчитать значение выходного токового сигнала поверяемого термопреобразователя  $I_i$ , мА, по формуле

$$I_i = U_i/R_o, \quad (1)$$

где  $U_i$  - падение напряжения катушке сопротивления эталонной, мВ

$R_o$  - номинальное значение сопротивления катушки сопротивления эталонной, Ом.

Значение выходного токового сигнала термопреобразователя должно соответствовать значению токового сигнала при комнатной температуре.

Допускается совмещать опробование с операцией определения метрологических характеристик.

### 6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

6.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции между цепями ТС (ТП) термопреобразователей и корпусом, между цепью ТС (ТП) термопреобразователей и измерительными цепями проводят в нормальных условиях.

Отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции, производят по истечении 1 мин после приложения напряжения постоянного тока 100 В к испытуемым цепям термопреобразователей или меньшего времени, за которое показания мегаомметра практически установятся.

Термопреобразователь считается годным, если сопротивление изоляции не менее 100 МОм.

### 6.4 Проверка электрической прочности изоляции

6.4.1 Электрическая изоляция между цепями ТС (ТП) термопреобразователей и корпусом, между цепью ТС (ТП) термопреобразователей и измерительными цепями должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного переменного напряжения 250 В синусоидальной формы частотой 50 Гц, исполнений ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN –  $(72 \pm 2)$  В синусоидальной формы частотой 50 Гц, исполнений Ex – 500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Термопреобразователь считается годным, если во время испытания отсутствовали пробой или перекрытие изоляции

### 6.5 Определение допускаемой основной погрешности термопреобразователей

6.5.1 Определение допускаемой основной приведенной погрешности термопреобразователей с выходным сигналом от 4 до 20 мА

6.5.1.1 Основную погрешности следует определять не менее чем при пяти значениях входного сигнала, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая граничные значения диапазона измерений.

6.5.1.2 Погрешность эталонных средств измерений не должна превышать  $1/3$  предела допускаемой основной приведенной погрешности  $\gamma_{вх}$ .

6.5.1.3 Поместить термопреобразователь и эталонное средство измерения (СИ) на одинаковую глубину в рабочую зону соответствующего термостатирующего устройства, подключить комплекс ИСТ–М16 ТП.

Время выдержки эталонного СИ и поверяемых термопреобразователей должно быть достаточным для установления теплового равновесия, но не менее 15 мин.

6.5.1.4 Основную приведенную погрешность  $\gamma$ , %, определяют по формуле

$$\gamma = (I - I_p) / N \cdot 100, \quad (2)$$

где  $I$  – измеренное значение выходного сигнала, мА;

$N$  – нормирующее значение, соответствующее диапазону измерений выходного сигнала, мА.

$I_p$  – расчетное значение выходного сигнала, мА, определяемое по формуле (3);

$$I_p = I_{\min} + (I_{\max} - I_{\min}) \cdot (t - t_H) / (t_B - t_H), \quad (3)$$

где  $I_{\max}$  – верхнее значение выходного сигнала, равное 20 мА;  
 $I_{\min}$  – нижнее значение выходного сигнала, равное 4 мА;  
 $t_{\text{в}}, t_{\text{н}}$  – соответственно верхнее и нижнее значения диапазона измерений, °С;  
 $t$  – значение температуры, измеренное эталонным СИ °С.

6.5.1.5 Термопреобразователи считаются годными, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в таблицах 1-4.

6.5.2 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности отображения температуры

6.5.2.1 Основную абсолютную погрешность отображения температуры термопреобразователей исполнений ALW, SN, LI24ALW, LI24ALW/SN определяют при пяти значениях измеряемой величины, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая граничные значения диапазона измерений.

6.5.2.2 Погрешность эталонных средств измерений не должна превышать 1/3 предела допускаемой основной приведенной погрешности  $\gamma_{\text{вх}}$ .

6.5.2.3 Поместить термопреобразователь и эталонное средство измерения (СИ) на одинаковую глубину в рабочую зону соответствующего термостатирующего устройства, подключить комплекс ИСТ–М16 ТП.

Время выдержки эталонного СИ и поверяемых термопреобразователей должно быть достаточным для установления теплового равновесия, но не менее 15 мин.

6.5.2.4 Основную абсолютную погрешность отображения температуры  $\Delta$ , °С, определяют, как разность между измеренным термопреобразователем значением измеряемой величины и действительным значением измеряемой величины, измеренным эталонным СИ

$$\Delta = T_{\text{и}} - T_{\text{э}}, \quad (4)$$

где  $T_{\text{и}}$  – измеренное термопреобразователем значение измеряемой температуры, °С;

$T_{\text{э}}$  – действительное значение измеряемой температуры в поверяемой точке, определяемое по эталонному СИ, °С.

6.5.2.5 Термопреобразователи считаются годными, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в таблицах 2-5.



Таблица 2

Модификация и оснащение термопреобразователя	НСХ	Номинальное значение сопротивления при 0 °С, R <sub>0</sub> , Ом	Температурный коэффициент сопротивления, α, °С <sup>-1</sup>	Класс допуска и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	Диапазон измерений, °С
СТР, КЗ, без монтажной головки	Pt 100	100	0,003 85	А – ±(0,15+0,002  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +300 °С; В – ±(0,3+0,005  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +500 °С С – ±(0,6+0,01  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +600 °С	От -40 до +600
	Pt 500	500			
	Pt 1000	1000	0,004 28	А – ±(0,15+0,002  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +120 °С; В – ±(0,3+0,005  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +200 °С С – ±(0,6+0,01  t ) для диапазона измерений от -40 °С до +200 °С	От -40 до +200
	50 М	50			
100 Н	100	0,006 17	С – ±(0,6+0,01  t )	От -40 до +180	

Примечания:  
1) По согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с диапазонами измерений, находящимися внутри указанных диапазонов;  
2) |t| – абсолютное значение измеряемой температуры, °С

Таблица 3

Модификация термопреобразователя	Оснащение монтажной головки	НСХ	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемых отклонений от НСХ		
				для классов допуска	для диапазона измерений, °С	значение, °С
1	2	3	4	5	6	7
СТУ	КЗ, без монтажной головки	J	От -40 до +750	1	от -40 до +375 вкл. св. +375 до +750 вкл.	±1,5 ±0,004· t
				2	от -40 до +333 вкл. св. +333 до +750 вкл.	±2,5 ±0,0075· t

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
СТУ	KZ, без монтажной головки	L	От -40 до +600	2	от -40 до +300 вкл. св. +300 до +600 вкл. от -40 до +100 вкл.	$\pm 2,5$
				3		$\pm 0,0075 \cdot  t $
		T	От -40 до +350	1	от -40 до +125 вкл. св. +125 до +350 вкл. от -40 до +133 вкл. св. +133 до +350 вкл. от -40 до +40 вкл.	$\pm 0,5$
				2		$\pm 0,004 \cdot  t $
				3		$\pm 1,0$
		K	От -40 до +1200	1	от -40 до +375 вкл. св. 375 до 1000 вкл.	$\pm 1,5$
				2		$\pm 0,004 \cdot  t $
		N	От -40 до +1200	2	от -40 до +333 вкл. св. +333 до +1200 вкл.	$\pm 2,5$
				3		$\pm 0,0075 \cdot  t $
		S	От 0 до +1200	1	от 0 до +1100 вкл. св. 0 до +600 вкл.	$\pm 1,0$
2	$\pm 1,5$					
					св. +600 до +1200 вкл.	$\pm 0,0025 \cdot  t $

Примечания:

- 1) По согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с диапазонами измерений, находящимися внутри указанных диапазонов;
- 2)  $|t|$  – абсолютное значение измеряемой температуры, °C

Таблица 4

Модификация термопреобразователя	Оснащение монтажной головки	НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений, °C	Выходной сигнал	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_0$ от диапазона изменения выходного сигнала, %
1	2	3	4	5	6	7
CTR	AT, ATX	Pt 100	A, B, C	-40 – +50	от 4 до 20 мА постоянного тока	$\pm 0,20$
				-40 – +100		
				-40 – +150		
	-40 – +200					
	0 – +250					
	0 – +300					
0 – +600						
GI-22	Pt 100	A, B, C	-40 – +50	от 4 до 20 мА постоянного тока	$\pm 0,20$	
			-40 – +100			
			-40 – +150			
	-40 – +200					
	0 – +250					
	0 – +300					
0 – +600						
Pt 500			-40 – +50			
			-40 – +100			
			-40 – +150			
			-40 – +200			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
CTR	GI-22	Pt 1000	A, B, C	-40 – +50 -40 – +100 -40 – +150 -40 – +200 0 – +250	от 4 до 20 мА постоянно- го тока	±0,20
		100 H	C	-40 – +180		
CTU	GI-22	J	1, 2	-40 – +750	от 4 до 20 мА постоянно- го тока	±0,20
		L	2, 3	-40 – +600		
		T	1, 2, 3	-40 – +350		
		K		-40 – +1200		
		N		-40 – +1200		
		S	1, 2	0 – +1200		
CTR	LI-24G, LI-24GX	Pt 100, Pt 500	A, B, C	-40 – +600	от 4 до 20 мА постоянного тока; HART- протокол	±0,10
		Pt 1000		-40 – +266		
		50 M		-40 – +180		
100 H		C	-40 – +180			
CTU		J	1, 2	-40 – +750		
		L	2, 3	-40 – +600		
		T	1, 2, 3	-40 – +350		
		K		-40 – +1200		
		N		-40 – +1200		
	S	1, 2	0 – +1200			

Примечания:

1) Класс допуска для CTR – по таблице 2, для CTU – по таблице 3;

2) Величина минимального поддиапазона – 50 °С, кроме термопреобразователя CTU с ТПС – 500 °С

Таблица 5

1	2	3	4	5	6	Пределы допускаемой основной погрешности	
						7	8
Модификация термопреобразователя	Исполнение	НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Выходной сигнал	приведенной $\gamma_0$ от диапазона изменения выходного сигнала, %	абсолютной $\Delta$ отображения температуры, °С
CTR	ALW, SN	Pt 100	A, B, C	-40 – +550	от 4 до 20 мА постоянного тока; HART- протокол	±0,10	$\pm(0,25+0,002 \cdot  t )$
CTU		K	1, 2, 3	-40 – +550			$\pm 1,50$ при $t \leq 375$ °С $\pm(0,004 \cdot t)$ при $t > 375$ °С

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
CTR		Pt 100, Pt 500, Pt 1000	A, B, C	-40 – +600	от 4 до 20 мА постоянно- го тока; HART- протокол	±0,10	$\pm(0,25+0,002 \cdot  t )$
CTU	LI24ALW, LI24ALW/ SN	J	1, 2	-40 – +750			±1,50 при $t \leq 375 \text{ }^\circ\text{C}$
		L	2, 3	-40 – +600			
		T	1, 2, 3	-40 – +350			
		K		-40 – +1200			
		N		-40 – +1200			
		S	1, 2	0 – +1200			

Примечания:

- 1) Класс допуска для CTR – по таблице 2, для CTU – по таблице 3;
- 2)  $|t|$  – абсолютное значение измеряемой температуры,  $^\circ\text{C}$ ;  
t – значение измеряемой температуры,  $^\circ\text{C}$ ;
- 3) Величина минимального поддиапазона – 50  $^\circ\text{C}$

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки термопреобразователя оформляются протоколом, приведенным в приложении Б.

7.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на термопреобразователь производится запись о годности к применению, наносится оттиск поверительного клейма, указывается дата поверки и ставится подпись лица, выполнившего поверку. На монтажную головку термопреобразователя наклеивается клеймо наклейка.

При положительных результатах периодической поверки оформляется свидетельство о поверке и на монтажную головку термопреобразователя наклеивается клеймо-наклейка.

7.3 При отрицательных результатах поверки термопреобразователь бракуют и запрещают к дальнейшему применению. На термопреобразователь выдается заключение о непригодности с указанием причин брака.

РАЗРАБОТАНО

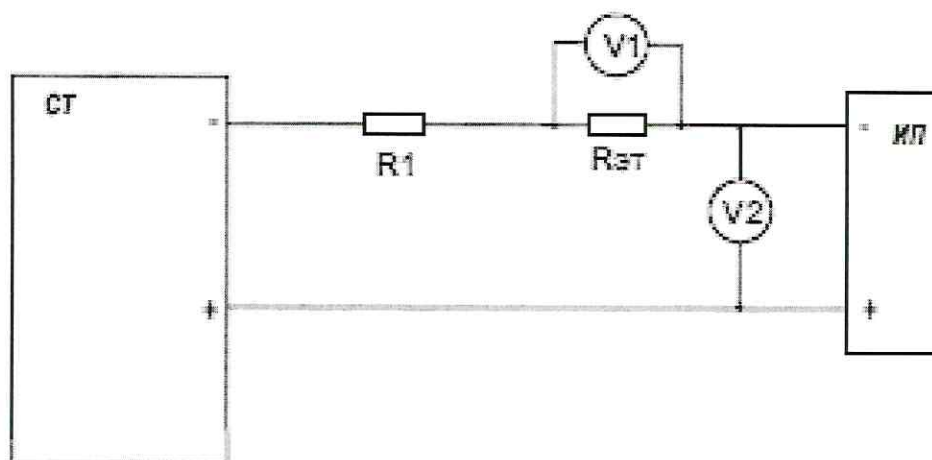
Ведущий инженер по сертификации  
СООО «АПЛИСЕНС»



Г.И. Граховская

Приложение А  
(обязательное)

Схема подключения приборов при определении основной погрешности



СТ – термопреобразователь;

ИП – источник питания;

$V_1, V_2$  – вольтметр В7-72;

$R_1$  – магазин сопротивления Р4831;

$R_{эт}$  – катушка сопротивления эталонная Р331 100 Ом

Рисунок А.1 – Схема подключения приборов при проверке термопреобразователей с выходным сигналом от 4 до 20 мА, отображением температуры, °С

## 6.5.2 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности отображения температуры

Заданное значение температуры, °С	Действительное значение измеряемой температуры, измеренное эталонным СИ, $T_э$ , °С	Значение температуры, измеренное термопреобразователем, $T_и$ , °С	Основная абсолютная погрешность, $\Delta$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\Delta$ , °С

Результат поверки:

Подпись поверителя \_\_\_\_\_

