

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

«24» *август* 2020

**Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АТ, LI, АТL, G1**

**Методика поверки
МРБ МП. 2964 -2020**

г. Витебск
2020

МРБ МЛ. 2964-2020

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи температуры измерительные АТ, LI, АТL, GI (далее преобразователи) предназначенные для измерения и преобразования сигналов, поступающих от преобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств и милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, а также в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART и по интерфейсу RS-232.

Настоящая методика разработана в соответствии с требованиями ТКП 8.003 (03220) и предназначена для проведения первичной и периодической поверки преобразователей.

Межповерочный интервал – не более 24 месяца.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 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 преобразователей 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.2,5 Секундомер электронный С-01, 9 ч 59 мин 59,99 с, $\pm(9,6 \times 10^{-6} \times (T_x) + 0,01)$ с	да	да
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 электронный С-01, 9 ч 59 мин 59,99 с, $\pm(9,6 \times 10^{-6} \times (T_x) + 0,01)$	да	нет



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
Определение допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей	6.5.1	<p>Магазин сопротивления Р4831, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$, диапазон показаний (0,021 – 11111,1) Ом;</p> <p>Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная типа Р3026-1, класс точности $0,002/1,5 \cdot 10^{-6}$, диапазон показаний (0,01 – 11111,1) Ом;</p> <p>Компаратор Р3003, класс точности 0,0005, пределы компарирования и измерения с компенсацией входного напряжения, В: 11,111110; 1,111110; 0,111110, пределы измерения с использованием встроенного делителя входного напряжения, В: 111,11110, пределы допускаемой основной погрешности компарирования, мкВ: $\pm(5U+1)$ ($U=11,111110$ D); $\pm(5U+0,1)$ ($U=1,111110$); $\pm(10U+0,04)$ ($U=0,111110$); $\pm(50U+4)$ ($U=111,11110$);</p> <p>Калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А, измерение силы постоянного тока $\pm(0 - 5)$ мА, $\pm(0 - 22)$ мА, погрешность (0,0075 % + 0,25 мкА), (0,0075 % + 1 мкА); воспроизведение силы постоянного тока (0 - 5) мА; (0 - 25) мА, погрешность (0,0075 % + 0,25 мкА), (0,0075 % + 1 мкА); измерение напряжения постоянного тока $\pm(0 - 100)$ мВ, $\pm(0,1 - 1)$ В, $\pm(1 - 11)$ В, погрешность 0,0075 % + 5 мкВ, 0,0075 % + 0,05 мВ, 0,0075 % + 0,55 мВ; воспроизведение напряжения постоянного тока (0 - 0,1) В, (0,1 - 1) В, (1 - 5) В, погрешность 0,0075 % + 5 мкВ, 0,0075 % + 0,05 мВ, 0,0075 % + 0,25 мВ;</p> <p>Мультиметр Keithley Model 2000</p> <p>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;</p> <p>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,</p>	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
		$\pm(800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{изм} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр})$ 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 0,01; 3 разряд		
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 охране труда, имеющий необходимую подготовку для работы с преобразователями 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 преобразователи и используемые эталоны.



4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха – (20 ± 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.

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;
- выдержка преобразователей при температуре по 4.1 должна быть не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличных от нормальных;
- для определения основной погрешности преобразователей собрать схему согласно приложения А;
- сопротивление нагрузки преобразователей АТ, АТЛ, ГИ – 100 Ом; ЛІ – 250 Ом;
- при поверке преобразователей с входными сигналами от термопар и милливольтовых устройств необходимо выполнить следующие действия:
 - термозонд для компенсации температуры холодного спая термопар (из комплекта калибратора Метран-510-ПКМ-А) подключить к минусовому контакту клеммной колодки преобразователя совместно с проводом калибратора Метран-510-ПКМ-А, воспроизводящего выходные сигналы термопар;
 - для подключения калибратора Метран-510-ПКМ-А и термозонда для компенсации температуры холодного спая термопар использовать только провода из комплекта калибратора Метран-510-ПКМ-А (медные).

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

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

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

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование проводят в следующей последовательности:



При опробовании включить преобразователь. Плавно изменяя значение входного сигнала, проверить диапазон измерения выходного сигнала.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если при увеличении значения входного сигнала, выходной сигнал преобразователя увеличивается, а при уменьшении – уменьшаются.

Допускается совмещать опробование с операцией определения метрологических характеристик.

6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

6.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции между цепями преобразователей и корпусом, между цепью преобразователей 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 преобразователей или меньшего времени, за которое показания мегаомметра практически установятся.

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

6.4 Проверка электрической прочности изоляции

6.4.1 Электрическая изоляция между цепями преобразователей и корпусом, между цепью преобразователей и измерительными цепями должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного переменного напряжения 250 В синусоидальной формы частотой 50 Гц, преобразователи LI исполнений LI24ALW, LI24ALW/SN – (72±2) В синусоидальной формы частотой 50 Гц, исполнений Ex – 500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц.

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

6.5 Определение допускаемой основной погрешности преобразователей

6.5.1 Определение допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей

6.5.1.1 Основную погрешности следует определять при пяти значениях измеряемой величины, 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 Для определения основной погрешности измерения преобразователей с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления и омических устройств собрать схему подключения приборов согласно рисунка А.1, преобразователей с входными сигналами от термопар и милливольтовых устройств – согласно рисунка А.2.

6.5.1.4 Основную приведенную погрешность, γ , %, определяют по формуле

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

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 (2);

$$I_p = I_{\min} + (I_{\max} - I_{\min}) \cdot (a - a_n) / (a_b - a_n), \quad (2)$$

где I_{\max} – верхнее значение выходного сигнала, равное 20 мА;

I_{\min} – нижнее значение выходного сигнала, равное 4 мА;

a_b , a_n – соответственно верхнее и нижнее значения диапазона измерений, °С, Ом, мВ;

a – значение входного сигнала, измеренное эталонным СИ, °С, Ом, мВ.

Для преобразователей, работающих с термопреобразователями сопротивлений, значения входных сигналов по ГОСТ 6651.

Для преобразователей, работающих с термопарами, значения входных сигналов по СТБ ГОСТ Р 8.585.

6.5.1.5 Преобразователи считаются годными, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в таблицах 2-7.

6.5.2 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности отображения температуры

6.5.2.1 Основную абсолютную погрешность отображения температуры преобразователей 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 $\gamma_{вх}$.

6.5.2.3 Основную абсолютную погрешность отображения входного сигнала Δ , °С, Ом, мВ, определяют, как разность между измеренным преобразователем значением измеряемой величины и действительным значением измеряемой величины, измеренным эталонным СИ

$$\Delta = T_n - T_z, \quad (4)$$

где T_n – измеренное преобразователем значение измеряемого входного сигнала, °С, Ом, мВ;

T_z – действительное значение измеряемого входного сигнала в поверяемой точке, определяемое по эталонному СИ, °С, Ом, мВ.

6.5.2.4 Преобразователи считаются годными, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 7.



Таблица 2

Преобразователи АТ, АТЛ			
Тип НСХ ¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений, °С	Минимальный диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности
Pt 100 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850	10	±0,20 % (от диапазона измерений) или ±0,25 °С ²⁾
100 П (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
50 М (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 180 до плюс 200		
100 М (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 180 до плюс 200		
100 Н (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 60 до плюс 180		

¹⁾ Типы НСХ преобразователей сопротивления по ГОСТ 6615;
²⁾ За основную погрешность принимают большее из значений.

Таблица 3

Преобразователи ГИ			
Тип НСХ ¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений, °С	Минимальный диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности
Pt 100 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850	10	±0,20 % (от диапазона измерений) или ±0,25 °С ²⁾
100 П (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850	10	±0,20 % (от диапазона измерений) или ±0,25 °С ²⁾
100 М (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 180 до плюс 200		
100 Н (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 60 до плюс 180		
S	от минус 50 до плюс 1768		
B	от 0 до плюс 1820	50	±0,20 % или ±0,25 °С ²⁾
J	от минус 210 до плюс 1200		
E	от минус 270 до плюс 1000		
R	от минус 50 до плюс 1768		
T	от минус 270 до плюс 400		
K	от минус 270 до плюс 1372		
N	от минус 270 до плюс 1300		
L	от минус 200 до плюс 800		

Примечания:
¹⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6615, термоэлектрических преобразователей по СТБ ГОСТ Р 8.585;
²⁾ За основную погрешность принимают большее из значений.



Таблица 4

Преобразователи LI исполнения LI-23			
Тип НСХ ¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений, °С	Минимальный диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности
Pt 100 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850	10	±0,20 % (от диапазона измерений) или ±0,25 °С ²⁾
100 П (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
100 М (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 180 до плюс 200		
100 Н (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 60 до плюс 180		
S	от минус 50 до плюс 1768	50	±0,20 % или ±0,25 °С ²⁾
B	от плюс 100 до плюс 1820		
J	от минус 210 до плюс 1200		
T	от минус 270 до плюс 400		
K	от минус 270 до плюс 1372		
N	от минус 270 до плюс 1300		
L	от минус 200 до плюс 800		
Примечания: ¹⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6615, термоэлектрических преобразователей по СТБ ГОСТ Р 8.585; ²⁾ За основную погрешность принимают большее из значений.			

Таблица 5

Преобразователи LI исполнения LI-24			
Тип НСХ ¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений, °С (мВ, Ом)	Минимальный диапазон измерений °С (мВ, Ом)	Пределы допускаемой основной погрешности
Pt 10 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850	10	±0,10 % (от диапазона измерений) или ±0,25 °С ²⁾
Pt 50 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
Pt 100 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
Pt 200 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
Pt 500 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
Pt 1000 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 266		
100 М (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 50 до плюс 180		
100 Н (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 60 до плюс 180		
Ом (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от 0 до 400	10	±0,10 % (от диапазона измерений) или ±0,25 Ом ²⁾
	от 0 до 2000		



Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
R, S	от минус 50 до плюс 1768	10	$\pm 0,10\%$ (от диапазона измерений) или $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}^{2)}$
B	от плюс 250 до плюс 1820		
J	от минус 210 до плюс 1200		
E	от минус 270 до плюс 1000		
T	от минус 270 до плюс 400		
K	от минус 270 до плюс 1372		
N	от минус 270 до плюс 1300		
L	от минус 200 до плюс 800	10	$\pm 0,10\%$ (от диапазона измерений) или $\pm 0,25\text{ мВ}^{2)}$
мВ	от минус 10 до плюс 100		
мВ	от минус 100 до плюс 1000		

Примечания:

¹⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6615, термоэлектрических преобразователей по СТБ ГОСТ Р 8.585;²⁾ За основную погрешность принимают большее из значений.

Таблица 6

Преобразователи LI исполнения LI-24G			
Тип НСХ ¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений, $^{\circ}\text{C}$ (Ом, мВ)	Минимальный диапазон измерений, $^{\circ}\text{C}$ (Ом, мВ)	Пределы допускаемой основной погрешности
Pt 10 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850	10	$\pm 0,10\%$ (от диапазона измерений) или $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}^{2)}$
Pt 50 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
Pt 100 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
Pt 200 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
Pt 500 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		
Pt 1000 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 266		
100 М (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 50 до плюс 180		
100 Н (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 60 до плюс 180		
Ом (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от 0 до 400 от 0 до 2000	10	$\pm 0,10\%$ (от диапазона измерений) или $\pm 0,25\text{ Ом}^{2)}$
R, S	от минус 50 до плюс 1768	10	$\pm 0,10\%$ (от диапазона измерений) или $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}^{2)}$
B	от 0 до плюс 1820		
J	от минус 210 до плюс 1200		
E	от минус 270 до плюс 1000		
T	от минус 270 до плюс 400		
K	от минус 270 до плюс 1372		
N	от минус 270 до плюс 1300		
L	от минус 200 до плюс 800	10	$\pm 0,10\%$ (от диапазона измерений) или $\pm 0,25\text{ мВ}^{2)}$
мВ	от минус 10 до плюс 100		
мВ	от минус 100 до плюс 1000		

Примечания:

¹⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6615, термоэлектрических преобразователей по СТБ ГОСТ Р 8.585;²⁾ За основную погрешность принимают большее из значений.

Таблица 7

Преобразователи LI исполнения LI-24ALW				
Тип НСХ ¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений, °С (мВ, Ом)	Минималь- ный диапа- зон измере- ний, °С (мВ, Ом)	Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾	
			АЦП, °С (мВ, Ом)	ЦАП (от диапазона из- мерений), %
Pt 10 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850	10	±0,80	±0,05
Pt 50 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		±0,20	
Pt 100 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		±0,07	
Pt 200 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		±0,20	
Pt 500 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		±0,05	
Pt 1000 (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 266		±0,03	
10 П (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		±0,80	
50 П (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		±0,20	
100 П (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		±0,07	
500 П (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 200 до плюс 850		±0,05	
50 М (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 180 до плюс 200		±0,20	
100 М (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 180 до плюс 200		±0,07	
100 Н (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от минус 60 до плюс 180		±0,07	
Ом (2-х, 3-х, 4-х пров. схема соедин.)	от 0 до 400		±0,03	
	от 0 до 2000		±0,12	
R	от минус 20 до плюс 1768		±0,35	
S	от минус 30 до плюс 1768		±0,40	
B	от плюс 250 до плюс 1820		±0,55	
J	от минус 210 до плюс 1200		±0,20	
E	от минус 220 до плюс 1000		±0,15	
T	от минус 200 до плюс 400	±0,15		
K	от минус 210 до плюс 1372	±0,30		
N	от минус 230 до плюс 1300	±0,25		
L	от минус 200 до плюс 800	±0,20		
мВ	от минус 10 до плюс 100	10	±0,006	±0,05
	от минус 100 до плюс 1000		±0,05	

Примечания:

¹⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6615, термоэлектрических преобразователей по СТБ ГОСТ Р 8.585;

²⁾ Погрешность преобразователей с цифровым выходом равна погрешности АЦП. Погрешность преобразователей с выходом от 4 до 20 мА постоянного тока/HART равна сумме погрешностей АЦП и ЦАП.



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»

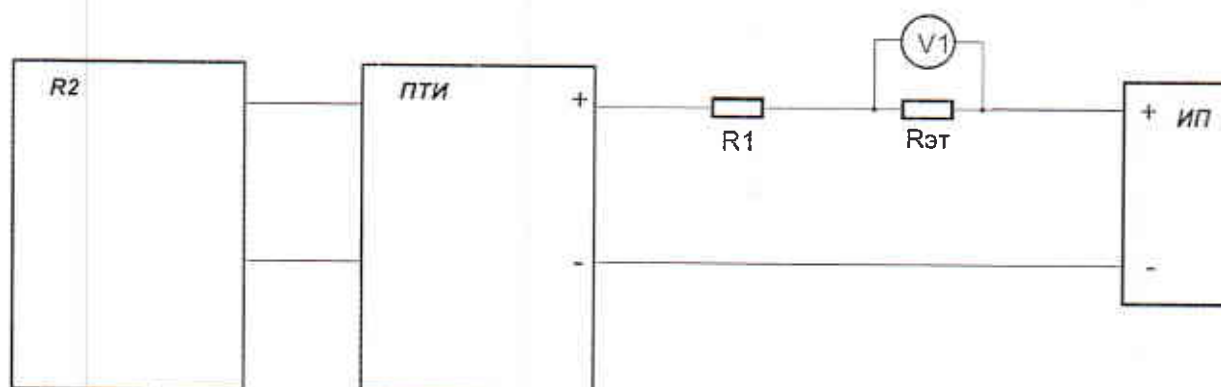


Г.И. Граховская



Приложение А
(обязательное)

Схема подключения приборов при определении основной погрешности



ПТИ – преобразователь;

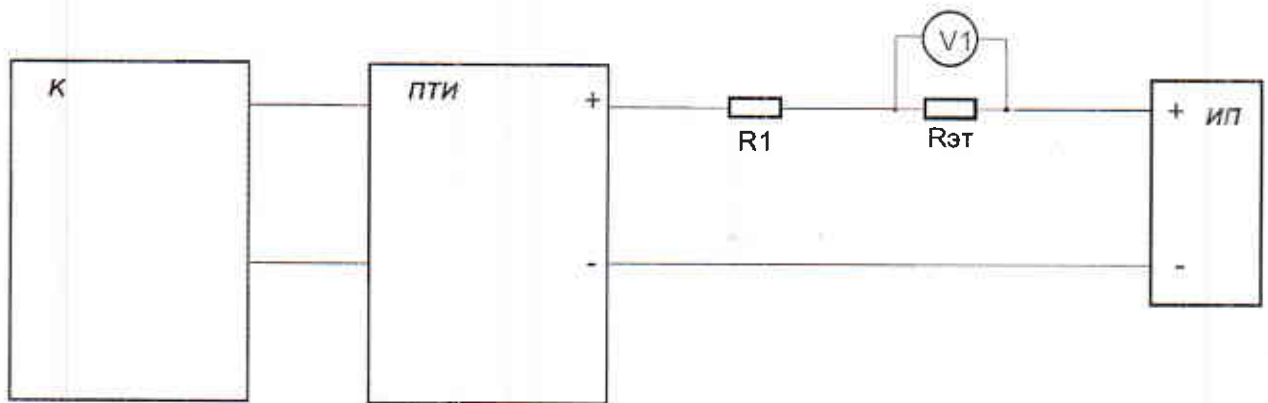
ИП – источник питания;

V1 – мультиметр Keithley Model 2000;

R₁ – магазин сопротивлений P4831;R_{эт} – катушка сопротивлений эталонная P331, 100 ОмR₂ – мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная типа P3026-1

Рисунок А.1 – Схема подключения приборов при поверке преобразователей с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления и омических устройств





ПТИ – преобразователь;

ИП – источник питания;

V1 – мультиметр Keithley Model 2000;

R_1 – магазин сопротивлений P4831;

$R_{эт}$ – катушка сопротивлений эталонная P331, 100 Ом;

К – компаратор P3003

Рисунок А.2 – Схема подключения приборов при поверке преобразователей с входными сигналами от термопар и милливольтовых устройств

Приложение Б
(рекомендуемое)
Протокол поверки

Б.1 Протокол поверки преобразователей с выходным сигналом от 4 до 20 мА,
отображением входного сигнала, °С, Ом, мВ

Преобразователи температуры измерительные _____

Дата поверки: « _____ » _____ 20 г. Заводской номер _____

Изготовитель: фирма «APLISENS» S.A., Польша (PL)

Поверка проводится по МРБ МП. _____ -2020

Используемые средства поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха °С;
- относительная влажность окружающего воздуха %;
- атмосферное давление кПа;
- напряжение питания В

Результаты поверки

Таблица Б.1

Номер пункта методики поверки	Наименование проверяемого требования	Результаты испытания
6.1	Внешний осмотр	
6.2	Опробование	
6.3	Проверка электрического сопротивления изоляции	
6.4	Проверка электрической прочности изоляции	
6.5.1	Определение допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей с выходным сигналом от 4 до 20 мА	
6.5.2	Определение допускаемой основной абсолютной погрешности отображения входного сигнала	

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

Заданное значение входного сигнала, °С, (Ом, мВ)	Значение входного сигнала, измеренное эталонным СИ, °С, (Ом, мВ)	Расчетное значение выходного сигнала, мА	Измеренное значение выходного сигнала, мА	Основная приведенная погрешность, γ , %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %



6.5.2 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности отображения входного сигнала

Заданное значение входного сигнала, °С, (Ом, мВ)	Действительное значение входного сигнала, измеренное эталонным СИ, T_3 , °С, (Ом, мВ)	Значение входного сигнала, измеренное преобразователем, $T_{и}$, °С, (Ом, мВ)	Основная абсолютная погрешность, Δ , °С, (Ом, мВ)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Δ , °С, (Ом, мВ)

Результат поверки:

Подпись поверителя _____

