ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»
(ГП «ВНИИФТРИ»)
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭЛЕМЕР»
(НПП «ЭЛЕМЕР»)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. ген. директора
ГП «ВНИИФТРИ»
_____ Д.Р.Васильев
_____ 2001 г

РЕКОМЕНДАЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТХАУ-205, ТХКУ-205

Методика поверки
МИ 2356-2001

СОГЛАСОВАНО
Ген директор НПП «ЭЛЕМЕР»
_____ В.М.Окладников
_____ 2001 г

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ГП «ВНИИФТРИ»
_____ А.С Дойников
_____ 2001 г.

2001

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАНА Научно-производственным предприятием «ЭЛЕМЕР»

ИСПОЛНИТЕЛИ: Косотуров А.В., Крюков А.В., Толбина Л.И.

УТВЕРЖДЕНА ГП «ВНИИФТРИ» "_03_" _____мая_____2001 г.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС "_18_" _____мая_____ 2001 г.

ВЗАМЕН МИ 2356-95

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена без разрешения НПП «ЭЛЕМЕР»

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 3
3 Обозначения и сокращения 3
4 Операции поверки 4
5 Средства поверки 5
6 Требования безопасности 7
7 Условия поверки и подготовка к ней 7
8 Проведение поверки 8
9 Оформление результатов поверки 15
Приложение А Форма протокола поверки 16

Государственная система
обеспечения единства измерений

Рекомендация
МИ 2356-2001

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТХАУ-205, ТХКУ-205

Методика поверки

Дата введения в действие 2001-05-18

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая рекомендация распространяется на термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТХАУ-205, ТХКУ-205, а также ТСМУ-205Ех, ТСПУ-205Ех, ТХАУ-205Ех, ТХКУ-205Ех во взрывозащищенном исполнении (далее – термопреобразователи), предназначенные для непрерывного преобразования температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ в унифицированный токовый выходной сигнал и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Термопреобразователи состоят из первичного преобразователя и измерительного преобразователя (ИП). В качестве первичного преобразователя используются термопреобразователи сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) 50М, 100М, 50П, 100П по ГОСТ 6651 и Pt100 DIN 43760, преобразователи термоэлектрические ТХА (К) и ТХК (L) по ГОСТ Р 50431.

По настоящей рекомендации допускается проведение поверки ИП отдельно без термопреобразователя.

Настоящая рекомендация может быть применена при калибровке термопреобразователей и ИП.

Основные метрологические характеристики термопреобразователей и НСХ первичного преобразователя приведены в таблице 1.1.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИП относительно НСХ при сопротивлении нагрузки $R_н$ = 1 кОм для выхода 0...5 мА и $R_н$ = 0,4 кОм для выхода 4...20 мА не превышают значений, указанных в таблице 1.1.

Межповерочный интервал: не более одного года.

Таблица 1.1

Основные метрологические характеристики термопреобразователей					НСХ первичного преобразователя
Шифр модификации	Диапазон Унифицированного выходного сигнала, мА	Диапазон измерений температуры, °С	Класс точности	Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	
ТСМУ-055	0…5	минус 50…+50	0,25; 0,5	0,25; 0,5	50М 100М
		0…100			
		0…150			
ТСМУ-205 *(ТСМУ-205Ех)*	4…20	минус 50…+50	0,25; 0,5	0,25; 0,5	
		0…100			
		0…150			
ТСПУ-055	0…5	минус 50…+50	0,25; 0,5	0,25; 0,5	50П 100П Pt100
		0…100			
		0…200			
		0…300			
		0…500			
ТСПУ-205 (ТСПУ-205Ех)	4…20	минус 50…+50	0,25; 0,5	0,25; 0,5	
		0…100			
		0…200			
		0…300			
		0…500			
ТХАУ-205 (ТХАУ-205Ех)	4…20	0…600	0,5; 1,0	0,5; 1,0	ТХА(К)
		0…900			
		0…1200	1,5	1,5	
ТХКУ-205 (ТХКУ-205Ех)	4…20	0…400	1,5	1,5	ТХК(L)
		0…600	1,0	1,0	

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы.

ГОСТ 6651-94 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 23737-79 Меры электрического сопротивления. Общие технические условия

ГОСТ Р 50431-92 Термопары. Часть 1. Номинальные статические характеристики преобразования

ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей рекомендации применены следующие сокращения:

НСХ - номинальная статическая характеристика преобразования,

ИП - преобразователь измерительный,

ТС - термопреобразователь сопротивления,

ТП - преобразователь термоэлектрический.

4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование операции	Номер пункта рекомендации	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2. Опробование	8.2	Да	Да
3. Определение основной приведенной погрешности термопреобразователей	8.3	Да	Да
4. Определение основной приведенной погрешности измерительного преобразователя (ИП) *	8.4	Да	Да

* Определение основной приведенной погрешности ИП по требованию заказчика

5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки термопреобразователей применяют средства, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Рекомендуемые средства поверки и оборудование	Тип поверяемого термопреобразователя		
	ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСМУ-205Ех	ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТСПУ-205Ех	ТХАУ-205, ТХАУ-205Ех, ТХКУ-205, ТХКУ-205Ех
1	2	3	4
1.Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 ТУ 4381-031-13282997-00 Диапазон воспроизведения температуры ТС (от минус 200 до +550) °С. Основная погрешность не более 0,05 °С. Диапазон воспроизведения температуры ТП (от минус 210 до 1300) °С. Основная погрешность не более 0,3 °С	+	+	+
2.Источники питания постоянного тока БП 96/24, БП 96/36 ТУ 4229-018-13282997-99 Выходное напряжение: (24 ± 0,48) В, (36 ± 0,72) В. Ток нагрузки не более 45 мА	+	+	+
3.Измеритель-регулятор технологический (милливольтметр универсальный) ИРТ 5920 ** ТУ 4210-019-13282997-00 Диапазон (0…20) мА. Основная погрешность не более 0,05 %	+	+	+
4.Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ ** ТУ 4381-028-13282997-00 Диапазон (0…30) мА. Основная погрешность не более (10^{-4}·I+1) мкА	+	+	-
5.Магазин сопротивлений Р33 ГОСТ 23737 Сопротивление до 99999,9 Ом Класс точности 0,2	+	+	+
6.Термометр эталонный (образцовый) 1-го разряда ПТС-10 ПИ3.879.001 ТУ Диапазон (от минус 183 до +630) °С. Основная погрешность не более 0,01 °С	+	+	-

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4
7.Калибратор температуры эталонный КТ-500 ТУ 4381-030-13282997-00 Диапазон воспроизведения температур (от +50 до +500) °С. Основная погрешность не более (0,05+0,0006·t) °С. Нестабильность поддержания температуры за 5 мин, °С, в диапазонах: (от +50 до +200) °С ± 0,015, (от +200 до +500) °С ± 0,05	+	+	+
8.Термопара платинородий-платиновая эталонная (образцовая) 2-го разряда типа ППО ТУ 50-104-83 Диапазон (от +300 до +1200) °С. Основная погрешность не более 0,9 °С	-	+	+
9.Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ-9210М1 ТУ 4211-001-13282997-00 Диапазон (от 0 до +100) °С Основная погрешность не более (0,1+*) %	+	+	+
10.Жидкостный термостат U15C ТГЛ 32386 Диапазон (от минус 60 до +260) °С. Погрешность термостатирования не более ± 0,02 °С	+	-	-
11.Печь МТП-2М ТУ 50-239-84 Температура (от +300 до +1200) °С. Градиент температуры в рабочей зоне не более 0,8 °С/см	-	+	+

Примечания: 1 Знак "+" означает применяемость средства поверки, знак "–" – неприменяемость.

2 * - Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

3 ** - Для измерений выходного сигнала термопреобразователя используют ИРТ 5920 или АСПТ.

4 Предприятием-изготовителем средств поверки по пп. 1, 2, 3, 4, 7, 9 является НПП «ЭЛЕМЕР».

5 Допускается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей рекомендации.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При поверке выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5;
относительная влажность окружающего воздуха, %,	30...80;
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84,0...106,7 (630...800);
напряжение питания, В	220 ± 4,4;
частота питающей сети, Гц	(50 ± 0,5).

7.2 Поверяемые термопреобразователи и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

7.3 Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемыми термопреобразователями, должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

7.4 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) термопреобразователь выдерживают в условиях, установленных в п. 7.1, в течение 4 ч;

2) средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8 1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения термопреобразователя.

8.1.2 Проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК при предъявлении в первичную поверку и свидетельство о предыдущей поверке при предъявлении на периодическую поверку.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование термопреобразователей проводят в следующей последовательности:

1) устанавливают в калибраторе КТ-500 (термостате или печи)* температуру, соответствующую одной из поверяемых точек диапазона преобразований температуры (5, 25, 50, 75, 95 % диапазона);

2) подключают поверяемый термопреобразователь к источнику питания постоянного тока БП 96/24 (или БП 96/36), ИРТ 5920 (или АСПТ) и сопротивлению нагрузки $R_н$ по соответствующей схеме, приведенной на рисунке 8.1;

3) помещают поверяемый термопреобразователь в КТ-500 (термостат или печь) на глубину, соответствующую длине погружаемой части (для КТ-500 – на глубину 160 мм, для термостата или печи, если длина погружаемой части термопреобразователя более 250 мм – на глубину не менее 250 мм), и выдерживают их при температуре, указанной в п. 8.2.1.1), в течение не менее 30 мин;

4) ИРТ 5920 (или АСПТ) измеряют ток I_1. Измеренное значение тока должно находиться в диапазоне выходных унифицированных сигналов, указанных в таблице 1.1;

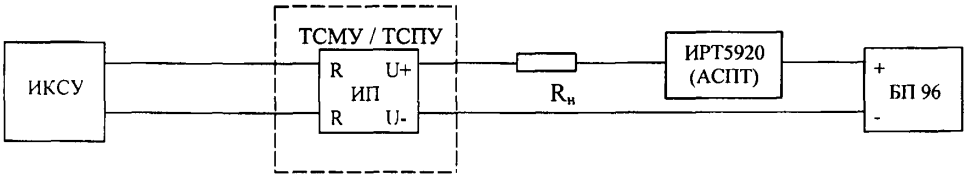
5) термопреобразователь извлекают из КТ-500 (термостата или печи), выдерживают его в нормальных условиях в течение 30 мин и ИРТ 5920 измеряют выходной сигнал термопреобразователя $I_1 = I_н$;

6) определяют температуру T_1, соответствующую нормальным условиям применения, по формуле

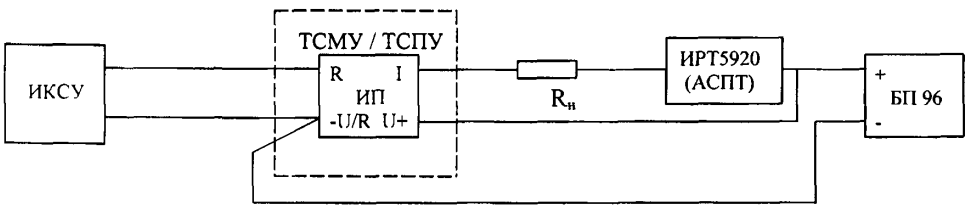
---

* КТ-500 (термостат или печь и эталонный термометр) выбирают согласно разделу 2

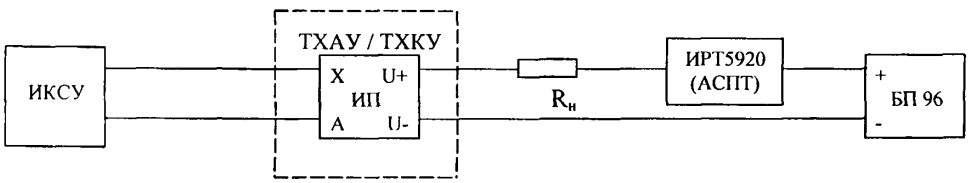
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом (4...20) мА
ТСМУ-205, ТСПУ-205 (ТСМУ-205Ех, ТСПУ-205Ех).
Схема электрическая соединений



Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом (0...5) мА
ТСМУ-055, ТСПУ-055.
Схема электрическая соединений



Термопреобразователи с унифицированным сигналом (4...20) мА
ТХАУ-205, ТХКУ-205 (ТХАУ-205Ех, ТХКУ-205Ех).
Схема электрическая соединений



БП 96 – источник питания постоянного тока БП 96/36, БП 96/24;
$R_н$ – сопротивление нагрузки; ИП – измерительный преобразователь;
ИКСУ – калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000;
ИРТ 5920 – измеритель-регулятор технологический (милливольтметр универсальный);
АСПТ – система поверки термопреобразователей автоматизированная.

Рисунок 8.1

$$T_i = \frac{(I_i - I_{\min})}{(I_{\max} - I_{\min})} \cdot (T_{max} - T_{min}) + T_{min}, \qquad (8.1)$$

где I_{min}, I_{max} - нижний и верхний пределы унифицированного выходного сигнала, указанные в таблице 1.1;

T_{min}, T_{max} - нижний и верхний пределы преобразований температуры, указанные в таблице 1.1.

Значение температуры $T_i = T_н$ должно соответствовать температуре (20 ± 5) °С.

8.2.2 Опробование ИП проводят в следующей последовательности:

1) подключают ИП к средствам поверки по соответствующей схеме рисунка 8.1;

2) выдерживают ИП во включенном состоянии в течение 15 мин;

3) проводят измерения выходного сигнала ИП для одной из поверяемых точек, указанных в п. 8.4.2, в соответствии с п. 8.2.1.4) (значения входных сигналов: сопротивлений для ТСМУ, ТСПУ и термоэлектродвижущей силы (т.э.д.с.) для ТХАУ, ТХКУ приведены в таблицах 8.1 – 8.3);

Измеренные значения тока должны находиться в диапазоне 0...5 мА для ТСМУ-055, ТСПУ-055 и 4...20 мА – для ТСМУ-205, ТСПУ-205, ТХАУ-205, ТХКУ-205 (для ТСМУ-205Ех, ТСПУ-205Ех, ТХАУ-205Ех, ТХКУ-205Ех).

8.3 Определение основной приведенной погрешности термопреобразователей

8.3.1 Основную приведенную погрешность термопреобразователей определяют по методике п. 8.2.1 в точках, соответствующих 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона преобразований температуры.

8.3.2 Снимают показания с индикатора КТ-500, а при использовании термостата (или печи) помещают эталонный (образцовый) термометр (или термопару) в термостат (или печь) и измеряют температуру эталонным (образцовым) термометром (или термопарой) T_o и выходной сигнал термопреобразователя – ИРТ 5920 (или АСПТ).

8.3.3 Рассчитывают значение основной приведенной погрешности γ_1 по формуле

$$\gamma_1 = \frac{(T_i - T_o)}{(T_{max} - T_{min})} \cdot 100\ \%, \qquad (8.2)$$

где T_i - температура в поверяемой точке, рассчитанная по формуле (8.1).

Наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующего значения, указанного в таблице 1.1.

Примечание. Допускается основную приведенную погрешность термопреобразователей определять в двух точках, соответствующих 5 и 95 % диапазона преобразований температуры, для ТСМУ и ТСПУ, и в трех точках, соответствующих 5, 50, 95 % диапазона преобразований температуры, для ТХАУ и ТХКУ, при предварительной проверке линейности ИП с помощью калибратора-измерителя унифицированных сигналов эталонного ИКСУ-2000 с допускаемым отклонением не более 0,5 от основной приведенной погрешности термопреобразователя.

Нелинейность ИП проверяют при определении основной приведенной погрешности по методике п. 8.4.

8.4 Основную приведенную погрешность и нелинейность ИП определяют методом сравнения показаний ИРТ 5920 (АСПТ) с расчетным значением выходного сигнала.

8.4.1 ИП поверяемого термопреобразователя присоединяют к источнику питания и средствам поверки по соответствующей схеме, приведенной на рисунке 8.1.

8.4.2 Основную приведенную погрешность и нелинейность ИП определяют в точках, соответствующих 1, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона изменений выходного сигнала для выхода 0...5 мА и 5, 25, 50, 75, 100 % диапазона изменений выходного сигнала для выхода 4...20 мА.

Значения температур в поверяемых точках T_i определяют по формуле (8.1).

8.4.3 Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ, диапазоны измерений температуры, расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, значение входного параметра (значение температуры по НСХ) должны соответствовать приведенным в таблицах 8.1 – 8.3.

Таблица 8.1

Тип термопре-образователя, условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
		0,05	1	2	3	4	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
ТСМУ-055 100М W=1,4280	-50...50	78,88 (-49)	87,10 (-30)	95,71 (-10)	104,28 (10)	112,83 (30)	121,39 (50)
	0...100	100,43 (1)	108,56 (20)	117,11 (40)	125,67 (60)	134,22 (80)	142,78 (100)
	0...150	100,65 (1,5)	112,83 (30)	125,67 (60)	138,50 (90)	151,33 (120)	164,16 (150)
ТСМУ-055 50М W=1,4280	-50...50	39,44 (-49)	43,55 (-30)	47,86 (-10)	52,14 (10)	56,42 (30)	60,70 (50)
	0...100	50,21 (1)	54,28 (20)	58,56 (40)	62,84 (60)	67,11 (80)	71,39 (100)
	0...150	50,32 (1,5)	56,42 (30)	62,84 (60)	69,25 (90)	75,66 (120)	82,08 (150)
ТСПУ-055 100П W=1,3910	-50...50	80,40 (-49)	88,04 (-30)	96,02 (-10)	103,96 (10)	111,86 (30)	119,70 (50)
	0...100	100,40 (1)	107,92 (20)	115,78 (40)	123,61 (60)	131,38 (80)	139,11 (100)
	0...200	100,79 (2)	115,78 (40)	131,38 (80)	146,79 (120)	162,02 (160)	177,05 (200)
	0...300	101,19 (3)	123,61 (60)	146,79 (120)	169,56 (180)	191,90 (240)	213,83 (300)
	0...500	101,98 (5)	139,11 (100)	177,05 (200)	213,83 (300)	249,44 (400)	283,89 (500)
ТСПУ-055 50П W=1,3910	-50...50	40,20 (-49)	44,02 (-30)	48,01 (-10)	51,98 (10)	55,93 (30)	59,85 (50)
	0...100	50,20 (1)	53,96 (20)	57,89 (40)	61,80 (60)	65,69 (80)	69,55 (100)
	0...200	50,39 (2)	57,86 (40)	65,69 (80)	73,39 (120)	81,01 (160)	88,57 (200)
	0...300	50,59 (3)	61,80 (60)	73,39 (120)	84,78 (180)	95,45 (240)	106,91 (300)
	0...500	50,49 (5)	69,55 (100)	88,52 (200)	106,91 (300)	124,72 (400)	141,94 (500)
ТСПУ-055 Pt 100 W=1,3850	-50...50	80,70 (-49)	88,22 (-30)	96,09 (-10)	103,90 (10)	111,67 (30)	119,40 (50)
	0...100	100,39 (1)	107,79 (20)	115,54 (40)	123,24 (60)	130,90 (80)	138,51 (100)
	0...200	100,78 (2)	115,54 (40)	130,90 (80)	146,07 (120)	161,05 (160)	175,86 (200)
	0...300	101,17 (3)	123,24 (60)	146,07 (120)	168,48 (180)	190,47 (240)	212,05 (300)
	0...500	101,95 (5)	138,51 (100)	175,86 (200)	212,05 (300)	247,09 (400)	280,98 (500)

Таблица 8.2

Тип термопре-образова-теля, условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
ТСМУ-205 100М W=1,4280	-50...50	80,62 (-45)	89,26 (-25)	100,00 (0)	110,69 (25)	121,39 (50)
	0...100	102,14 (5)	110,69 (25)	121,39 (50)	132,08 (75)	142,78 (100)
	0...150	103,21 (7,5)	116,04 (37,5)	132,08 (75)	148,13 (112,5)	164,16 (150)
ТСПУ-205 50М W=1,4280	-50...50	40,31 (-45)	44,63 (-25)	50,00 (0)	55,34 (25)	60,70 (50)
	0...100	51,07 (5)	55,34 (25)	60,70 (50)	66,04 (75)	71,39 (100)
	0...150	51,61 (7,5)	58,02 (37,5)	66,04 (75)	74,96 (112,5)	82,08 (150)
ТСПУ-205 100П W=1,3910	-50...50	82,01 (-45)	90,04 (-25)	100,00 (0)	109,89 (25)	119,70 (50)
	0...100	101,98 (5)	109,89 (25)	119,70 (50)	129,44 (75)	139,11 (100)
	0...200	103,96 (10)	119,70 (50)	139,11 (100)	158,23 (150)	177,05 (200)
	0...300	105,94 (15)	129,44 (75)	158,23 (150)	186,36 (225)	213,83 (300)
	0...500	109,89 (25)	148,70 (125)	195,59 (250)	240,65 (375)	283,89 (500)
ТСПУ-205 50П W=1,3910	-50...50	41,01 (-45)	45,02 (-25)	50,00 (0)	54,94 (25)	59,85 (50)
	0...100	50,99 (5)	54,94 (25)	59,85 (50)	64,72 (75)	69,55 (100)
	0...200	51,98 (10)	59,85 (50)	69,55 (100)	79,11 (150)	88,52 (200)
	0...300	52,97 (15)	64,72 (75)	79,11 (150)	93,18 (225)	106,91 (300)
	0...500	54,94 (25)	74,35 (125)	97,79 (250)	120,32 (375)	141,94 (500)
ТСПУ-205 Pt 100	-50...50	82,29 (-45)	90,19 (-25)	100,00 (0)	109,73 (25)	119,40 (50)
	0...100	101,95 (5)	109,73 (25)	119,40 (50)	128,99 (75)	138,51 (100)
	0...200	103,90 (10)	119,40 (50)	138,51 (100)	157,33 (150)	175,86 (200)
	0...300	105,85 (15)	128,99 (75)	157,33 (150)	185,01 (225)	212,05 (300)
	0...500	109,73 (25)	147,95 (125)	194,10 (250)	238,44 (375)	280,98 (500)

Таблица 8.3

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
ТХАУ-205	0...600	1,203 (30)	6,137 (150)	12,207 (300)	18,513 (450)	24,902 (600)
ТХА XA (K)	0...900	0,597 (15)	9,139 (225)	18,513 (450)	28,078 (675)	37,325 (900)
	0...1200	2,436 (60)	12,207 (300)	24,902 (600)	37,325 (900)	48,828 (1200)
ТХКУ-205 ТХК XK (L)	0...400	1,289 (20)	6,860 (100)	14,557 (200)	22,839 (300)	31,488 (400)
	0...600	1,951 (30)	10,621 (150)	22,839 (300)	35,882 (450)	49,098 (600)

8.4.4 Основную приведенную погрешность ИП рассчитывают по формуле

$$\gamma_2 = \frac{I_{вых} - I_{вых.р}}{I_н} \cdot 100\ \%, \qquad (8.3)$$

где $I_{вых}$ - значение выходного тока в поверяемой точке, измеряемое ИРТ 5920 (АСПТ);

$I_{вых.р.}$ - расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, приведенное в таблицах 8.1 – 8.3;

$I_{н.}$ - нормирующее значение выходного сигнала, равное 5 мА для выхода 0...5 мА, и 16 мА для выхода 4...20 мА.

За основную приведенную погрешность ИП принимают наибольшее из полученных значений, которое не должно превышать соответствующих значений, указанных в таблице 1.1.

8.4.5 Нелинейность ИП определяют по значению наибольшего отклонения измеренных значений выходного сигнала от линейной зависимости между входным и выходным сигналами, при котором минимизируется значение этого отклонения в заданном диапазоне измерений. Значение этого отклонения не должно превышать 0,5 предела допускаемой основной погрешности ИП.

8.5 Если при проведении поверки будет обнаружено несоответствие термопреобразователя пп. 8.2.1.4), 5), 6); 8.2.2.3), 8.3.3, 8.4.3, а ИП – пп. 8.2.2.3), 8.4.4, 8.4.5, то поверку прекращают до выяснения причин и устранения неисправности. После устранения неисправности термопреобразователя или ИП проводят повторную поверку.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме приложения А.

9.2 Положительные результаты поверки термопреобразователей или ИП оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР 50.2.006.

9.3 Отрицательные результаты поверки термопреобразователей или ИП оформляют извещением о непригодности по форме ПР 50.2.006, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а термопреобразователи не допускают к применению.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ №

от _____

поверки _____

(наименование поверяемого прибора с указанием типа)

_____ № _____

представленного _____

Поверка проводилась по средствам поверки (наименование, зав. №)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Замечания по внешнему осмотру _____

_____

Определение основной приведенной погрешности термопреобразователя

Поверяемая температура, °С	Значение температуры, измеренное		Основная приведенная погрешность термопреобразователя, %
	эталонным (образцовым) термометром, °С *	термопреобразователем, °С	

* При использовании термостата или печи, при использовании КТ-500 - значение температуры, отображающееся на его индикаторном табло

Определение основной приведенной погрешности
измерительного преобразователя (ИП)

Значение входного сигнала по НСХ (ед. изм.)	Значение преобразуемой температуры, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА	Измеренное значение выходного сигнала, мА	Основная приведенная погрешность ИП, %

Заключение: _____

_____

_____

Поверку провели:

_____	_____	_____
должность	подпись	И.О.Фамилия
_____	_____	_____
должность	подпись	И.О.Фамилия

gost.e-ecolog.ru