ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ"
(ГП "ВНИИФТРИ")
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ Элемер"
(НПП "Элемер')

УТВЕРЖДАЮ
Зам директора
ГП "ВНИИФТРИ"
_____ Ю И Брегадзе
"27" ____ 1995 г

РЕКОМЕНДАЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИЗМЕРИТЕЛИ-РЕГУЛЯТОРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПА ИРТ
ТЕРМОМЕТРЫ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТИПА ТМ
РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТИПА РТЭ

Методика поверки
МИ 2342 - 95

СОГЛАСОВАНО
Директор НПП "Элемер"
_____ В М.Окладников
"27" ____ 1995 г

СОГЛАСОВАНО
Зам главного метролога
ГП "ВНИИФТРИ"
_____ А С Дойников
"27" ____ 1995 г

1995

gost.e-ecolog.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

РАЗРАБОТАНА Научно-производственным предприятием "Элемер"

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

УТВЕРЖДЕНА ГП "ВНИИФТРИ" "27" июня 1995 г.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС "28" июня 1995 г.

Государственная система
обеспечения единства измерений

Рекомендация
МИ 2342-95

Измерители-регуляторы технологические типа ИРТ
Термометры многоканальные цифровые типа ТМ
Регуляторы температуры электронные типа РТЭ

Методика поверки

Настоящая рекомендация распространяется на:

- измерители-регуляторы технологические ИРТ-5310L, ИРТ-5320L, ИРТ-5321L, ИРТ-5310МВ, ИРТ-5320МВ, ИРТ-5321МВ, ИРТ-5310МА, ИРТ-5320МА, ИРТ-5321МА, предназначенные для измерений и регулирования температуры, давления, расхода и других неэлектрических величин, изменение значений которых может быть преобразовано в изменение унифицированного сигнала 0...5 мА или 4...20 мА;

- термометры многоканальные цифровые ТМ-5231L, ТМ-5231МВ, ТМ-5231МА, предназначенные для измерений и контроля температуры в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства и научных исследованиях,

- регуляторы температуры электронные РТЭ-5250L, РТЭ-5250МВ, РТЭ-5250МА, РТЭ-5260L, РТЭ-5260МВ, РТЭ-5260 МА, предназначенные для контроля и регулирования температуры в технологических процессах

(далее приборы), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Тип изделия, наименование первичного преобразователя, измеряемая и индицируемая величины указаны в табл. 1.

Таблица 1

Тип изделия	Наименование первичного преобразователя	Величина	
		измеряемая	индицируемая
	Термопреобразователи сопротивления		
ИРТ-5310L	50 М;100 М; 50 П; 100 П; Pt100	Сопротивление	Температура
ИРТ-5320L	- // -		
ИРТ-5321L	- // -		
ТМ-5231L	- // -		
РТЭ 5250L	- // -		
РТЭ 5260L	- // -		
	Преобразователи термоэлектрические		
ИРТ-5310МВ	ТХА; ТХК; ТПП	Термоэлектродвижущая сила (т.э.д.с.)	Температура
ИРТ-5320МВ	- // -		
ИРТ-5321МВ	- // -		
ТМ-5231МВ	- // -		
РТЭ-5250МВ	- // -		
РТЭ-5260МВ	- // -		
ИРТ-5310МА ИРТ-5320МА ИРТ-5321МА	Преобразователи с унифицированным сигналом 0...5 мА, 4...20 мА	Ток	Температура, давление, расход, ток, напряжение и другие неэлектрические величины
	Преобразователи с унифицированным сигналом		
ТМ-5231МА	0...5 мА, 4...20 мА	Ток	Температура
РТЭ-5250МА	- // -		
РТЭ-5260МА	- // -		

Диапазоны измеряемых величин, основные приведенные погрешности измеряемых величин относительно номинальных статических характеристик преобразования (НСХ), разрешающие способности соответствуют, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Тип термопреобразователя	Диапазон измеряемых температур, °С					
	-50...200	-100...500	0...400	200...600	0...900	300..1300
	Основная приведенная погрешность относительно НСХ, % / разрешающая способность, °С					
50 М	±(0,25 + *) /0,1					
100 М	±(0,25 + *) /0,1					
50 П	±(0,25 + *) /0,1	±(0,25 + *) / 1				
100 П	±(0,25 + *) /0,1	±(0,25 + *) / 1				
Pt 100	±(0,25 + *) /0,1	±(0,25 + *) / 1				
ТХА	±(0,5 + *) /0,1		±(0,5 + *) / 1		±(0,5 + *) / 1	±(0,5 + *) / 1
ТХК			±(0,5 + *) / 1	±(0,5 + *) / 1		
ТПП						±(0,5 + *) / 1
Преобразователи с унифицированными выходными сигналами 0...5 мА 4 ..20мА	1. Диапазоны измерений давления, расхода и других неэлектрических величин в соответствии с диапазонами первичных преобразователей. 2. Основные приведенные погрешности измерений указанных величин относительно НСХ не более ±(0,25 + *) %.					

По настоящей рекомендации допускается поверка измерителя-регулятора технологического многоканального ИРТМ-2402, предназначенного для многоканального контроля и измерений температуры в процессах технологического контроля в различных областях промышленности и сельского хозяйства.

Межповерочный интервал - 1 год.

---

* - одна единица последнего разряда

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1 1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в табл 3

Таблица 3

	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	5.1	Да	Да
2	Опробование	5.2	Да	Да
3	Определение электрического сопротивления изоляции	5.3	Да	Нет
4	Проверка электрической прочности изоляции	5.4	Да	Нет
5	Определение основной приведенной погрешности измеряемых величин	5.5	Да	Да
6	Определение основной приведенной погрешности срабатывания регулирующего устройства (блокировки)*	5.6	Да	Да
7.	Определение основной приведенной погрешности преобразователя встроенного измерительного (ПВИ)**	5.7	Да	Да

* - основную погрешность срабатывания регулирующего устройства определяют при поверке ИРТ-5310L-01,-11; ИРТ-5310MB-01,-11; ИРТ-5310MA-01,-11; ИРТ-5320L-01,-11; ИРТ-5320MB-01,-11; ИРТ-5320MA-01,-11; ИРТ-5321L-01,-11; ИРТ-5321MB-01,-11; ИРТ-5321MA-01,-11 и регуляторов температуры электронных; основную погрешность срабатывания блокировки определяют при поверке термометров многоканальных цифровых;

** - основную погрешность ПВИ определяют при поверке ИРТ-5310L-10,-11; ИРТ-5310MB-10,-11; ИРТ-5310MA-10,-11; ИРТ-5320L-10,-11; ИРТ-5320MB-10,-11; ИРТ-5320MA-10,-11; ИРТ-5321L-10,-11; ИРТ-5321MB-10,-11; ИРТ-5321MA-10,-11 и регуляторов температуры электронных;

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки приборов применяют средства, указанные в табл. 4.

Таблица 4

Средства поверки	Тип прибора: ИРТ-5310L, ИРТ-5320L, ИРТ-5321L, ТМ-5231L, РТЭ-5250L, РТЭ-5260L	Тип прибора: ИРТ-5310МВ, ИРТ-5320МВ, ИРТ-5321МВ, ТМ-5231МВ, РТЭ-5250МВ, РТЭ-5260МВ	Тип прибора: ИРТ-5310МВ, ИРТ-5320МВ, ИРТ-5321МВ, ТМ-5231МВ, РТЭ-5250МВ, РТЭ-5260МВ
1 Магазин сопротивления Р 4831 ГОСТ 23737-79 Класс точности 0,02	+	–	–
2 Компаратор напряжений Р 3003 ТУ 25-04.3771-79 Класс 0,0005	–	+	–
3. Источник питания постоянного тока Б5-44А ТУ 3.233.220. Максимальное напряжение 49,9 В, основная погрешность 0,5 % установленного значения + 0,1 % максимального	–	–	+
4. Кабель калибровочный*	–	+	–
5 Вольтметр универсальный Щ31 ТУ 25-04-3305-77 Основная погрешность не более 0,1 %	+	+	+
6 Установка пробойная УПУ-1М* Напряжение 1500 В	+	+	+
7. Сосуд Дьюара с водоледяной смесью	–	+	–
8. Сопротивление С2-29 2 КОм	–	–	+

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

2. Приборы, обозначенные знаком *, выпускаются согласно документации, утвержденной в установленном порядке.

3. Допускается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, поверенные (прошедшие метрологическую аттестацию) в органах Государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей рекомендации.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При подготовке и проведении поверки соблюдают требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Гостехнадзором.

3.2. Требования безопасности при проверке изоляции и измерении ее сопротивления - по ГОСТ 12997-84 и ГОСТ 12.3.019-80.

3 3. При проведении поверки поверяемые приборы и средства поверки надежно соединяют с нулевой шиной сети. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающего воздуха, ^{o}C	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 +- 1

4 2. Поверяемые приборы и используемые средства поверки защищают от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

4.3. Операции, производимые со средствами поверки и с поверяемыми приборами соответствуют указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

4.4. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) приборы выдерживают в условиях, установленных в п. 4.1 в течение 4 ч;

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

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

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

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

5.1.2. К каждому поверяемому прибору прилагают паспорт с отметкой ОТК.

5.2. Опробование

5.2.1. Приборы устанавливают в нормальное рабочее положение в соответствии с их описанием, приведенным в паспортах, и маркировкой.

5.2.2 Приборы выдерживают во включенном состоянии не менее 30 мин.

5.2.3. Установку нулей производят в соответствии с указаниями, приведенными в паспортах.

5 3. Определение электрического сопротивления изоляции токоведущих цепей поверяемого прибора относительно его корпуса производят между контактами для подсоединения сетевого напряжения и корпусом с помощью прибора комбинированного цифрового Щ300.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

5.4. Проверку электрической прочности изоляции производят в следующей последовательности:

1) подключают пробойную установку УПУ-1М между контактами

для подсоединения сетевого напряжения и корпусом;

2) плавно поднимают испытательное напряжение до значения (1500+-50) В и выдерживают в течение 1 мин, затем плавно снижают испытательное напряжение до нуля.

Во время проверки не должно происходить пробоев или перекрытий изоляции.

5.5. Определение основной погрешности измеряемых величин

5 5 1 Основную погрешность определяют в точках, соответствующих 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона измерений.

5 5.2. Номинальные статические характеристики преобразования (НСХ) термопреобразователей сопротивления должны соответствовать ГОСТ Р.50353-92, НСХ преобразователей термоэлектрических ГОСТ Р.50431-92.

Поверяемые точки для ИРТ-5310L, ИРТ-5320L, ИРТ-5321L, ТМ-5231L, РТЭ-5250L, РТЭ-5260L, ИРТ-5310МВ, ИРТ-5320МВ, ИРТ-5321МВ, ТМ-5231МВ, РТЭ-5250МВ, РТЭ-5260МВ указаны в табл 5 . . 7.

Таблица 5

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Значение температуры в поверяемой точке, °С				
			- 37,5	12,5	75	137,5	187,5
	нижний	верхний	Значение сопротивления, Ом				
50М W=0,7130	-50	200	42,0125	52,6625	65,975	79,2875	89,9375
100М W=1,4260			84,025	105,325	131,95	158,575	179,875
50П W=0,6955			42,51	52,4775	64,725	76,735	86,1775

Продолжение табл. 5

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Значение температуры в поверяемой точке, °С				
			- 37,5	12,5	75	137,5	187,5
	нижний	верхний	Значение сопротивления, Ом Значение т.э.д.с., мВ, для ТХА				
100П W=1,3910	-50	200	85,02	104,955	129,45	153,47	172,355
Pt 100 W=1,3850			85,26	104,875	128,98	152,64	171,235
ТХА ХА (К)			-1,4345	0,497	3,058	5,632	7,638

Таблица 6

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Значение температуры в поверяемой точке, °С				
			- 70	50	200	350	470
	нижний	верхний	Значение сопротивления, Ом				
50П W=0,6955	-100	500	35,94	59,855	88,515	115,855	136,7825
100П W=1,3910			71,88	119,71	177,03	231,71	273,56
Pt 100 W=1,3850			72,33	119,40	175,84	229,67	270,86

Таблица 7

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Значение т.э.д.с., мВ (значение температуры по НСХ, °С, в поверяемой точке)				
	нижний	верхний					
ТХА ХА (К)	0	400	0,798 (20)	4,095 (100)	8,137 (200)	12,217 (300)	15,552 (380)
	0	900	1,817 (45)	9,139 (225)	18,513 (450)	28,078 (675)	35,516 (855)

Продолжение табл. 7

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Значение т.э.д.с., мВ (значение температуры по НСХ, °С, в поверяемой точке)				
	нижний	верхний					
ТХА ХА (К)	300	1300	14,292 (350)	22,772 (550)	33,277 (800)	43,202 (1050)	50,633 (1250)
ТХК ХК (L)	0	400	1,289 (20)	6,860 (100)	14,557 (200)	22,839 (300)	29,739 (380)
	200	600	16,174 (220)	22,839 (300)	31,488 (400)	40,292 (500)	47,340 (580)
ТПП ПП (S)	300	1300	2,786 (350)	4,732 (550)	7,345 (800)	10,165 (1050)	12,550 (1250)

К ИРТ-5310L, ИРТ-5320L, ИРТ-5321L, РТЭ-5250L, РТЭ-5260L присоединяют магазины сопротивлений, к ИРТ-5310МВ, ИРТ-5320МВ, ИРТ-5321МВ, РТЭ-5250МВ, РТЭ-5260МВ присоединяют компараторы напряжений при помощи калибровочного кабеля.

На магазинах сопротивлений устанавливают последовательно значения сопротивлений, соответствующие поверяемым точкам ИРТ-5310L, ИРТ-5320L, ИРТ-5321L, РТЭ-5250L, РТЭ-5260L, и измеряют температуры поверяемыми приборами.

На компараторах напряжений устанавливают последовательно значения т.э.д.с., соответствующие поверяемым точкам ИРТ-5310МВ, ИРТ-5320МВ, ИРТ-5321МВ, РТЭ-5250МВ, РТЭ-5260МВ, и измеряют температуры поверяемыми приборами.

5.5.3. Рассчитывают основную погрешность измеряемых величин в каждой поверяемой точке, которую выражают в виде приведенной погрешности в процентах от нормирующего значения.

За нормирующее значение принимают разность верхнего и нижнего значений измеряемой величины.

Наибольшее из рассчитанных значений основной погрешности измеряемой величины не должно превышать значения, указанного в табл.2.

5.5.4. Основную приведенную погрешность измерений температуры для ТМ-5231L, ТМ-5231МВ определяют по методике п. 5.5.2 последовательно для каждого измерительного канала, для чего:

1) к поверяемому измерительному каналу ТМ-5231L присоединяют магазин сопротивлений, а к остальным каналам сопротивления с номинальными значениями равными сопротивлению термопреобразователя при 0 оС;

2) к поверяемому измерительному каналу ТМ-5231МВ присоединяют компаратор напряжений при помощи калибровочного кабеля, входные клеммы остальных каналов соединяют с общим проводом.

Основную погрешность рассчитывают в соотвествии с п. 5.5.3.

5.5.5. Для определения основной погрешности измеряемой величины (для ИРТ-5310МА,-5320МА,-5321МА, РТЭ-5250МА,-5260МА) поверяемый прибор соединяют с Б5-44А, Щ 31 и сопротивлением R=2 КОм по схеме, приведенной на рис. 5.1.

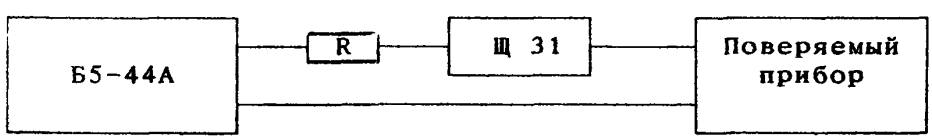


Рис. 5.1

Последовательно устанавливают с помощью источника питания значения тока, соответствующие поверяемым точкам диапазона, определенным в соответствии с п. 5.5.1 и градуировочной кривой (гр. кр.) первичного преобразователя.

Проводят измерения тока вольтметром универсальным Щ 31 и измеряемой величины поверяемым прибором.

Рассчитывают значение основной приведенной погрешности измеряемой величины по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{Ад - Аизм}{Ав - Ан} \times 100\ \%, \qquad (5.1)$$

где Ад - значение измеряемой величины в поверяемой точке, соответствующее гр. кр.;

Аизм - значение величины, измеренное поверяемым прибором;

Ан,в - значения измеряемой величины, равные нижнему и верхнему пределам.

Наибольшее из рассчитанных значений основной погрешности прибора не должно превышать 0,25 %.

5.5.6. Основную приведенную погрешность измерения температуры для ТМ-5231МА определяют по методике п. 5.5.5 последовательно для каждого измерительного канала, входные клеммы неповеряемых измерительных каналов должны быть разомкнутыми.

5.6. Определение основной приведенной погрешности срабатывания регулирующего устройства (блокировки)

5.6.1. Основную погрешность срабатывания регулирующего устройства (блокировки) определяют в двух точках, соответствующих 25 % и 75 % диапазона регулирования.

5.6.2. Подключают ИРТ, РТЭ и измерительные каналы ТМ к источникам сигналов в соответствии с указаниями пп.5.5.2;5.5.4 ... 5.5.6.

5.6.3. Устанавливают значения регулируемых величин уставок ИРТ.

Контроль установки ведут по цифровому индикатору, установив соответствующий режим при помощи кнопки "РЕЖИМ".

Трижды плавно изменяют сигнал до момента срабатывания регулирующего устройства, при этом определяют действительное значение, соответствующее моменту срабатывания.

Среднее из трех полученных отсчетов сравнивают со значением, соответствующим уставке.

За основную приведенную погрешность срабатывания регулирующего устройства принимают наибольшую из полученных разностей, вычисленную в процентах от нормирующего значения, которая не должна превышать 1,5 основной приведенной погрешности измерений.

5.6.4. Для РТЭ устанавливают необходимое значение температуры при помощи потенциометра "tзад".

Контроль ведут по цифровому индикатору, установив соответствующий режим при помощи кнопки "РЕЖИМ".

Плавно изменяют входной сигнал, приближая текущее значение температуры tтек к заданному tзад . При равенстве текущей и заданной температур значение разности температур в режиме "$\triangle$t", отображенное на цифровом индикаторе, должно соответствовать основной погрешности срабатывания регулирующего устройства.

Полученная погрешность, выраженная в процентах от нормирующего значения, не должна превышать 1,5 основной приведенной погрешности измерений.

5.6.5. Основную приведенную погрешность срабатывания блокировки ТМ определяют для одного измерительного канала, на остальных каналах проверяют срабатывание блокировки, для чего выполняют следующие операции:

1) устанавливают необходимые значения порогов включения блокировки. Для этого кнопкой "РЕЖИМ" переключают режим измерений на измерения порогов "I" или "II". Соответствующим потенциометром устанавливают на поверяемом измерительном канале требуемое значение температуры.

Трижды плавно изменяют входной сигнал до момента срабатывания

блокировки, при этом определяют действительное значение, соответствующее моменту срабатывания;

2) среднее из трех полученных отсчетов сравнивают с заданным значением.

За основную приведенную погрешность срабатывания блокировки принимают наибольшую из полученных разностей, вычисленную в процентах от нормирующего значения, которая не должна превышать 1,5 основной приведенной погрешности измерений;

3) проверяют срабатывание блокировки для каждого канала в соответствии с п. 5.6.5. 1).

5.7. Определение основной приведенной погрешности ПВИ

5.7.1. Определение основной приведенной погрешности ПВИ производят методом сравнения показаний прибора Щ 31, подключенного на выходе поверяемого прибора, с расчетным значением выходного сигнала, отнесенную к нормирующему значению выходного сигнала.

Значение основной приведенной погрешности в процентах определяют по формуле

$$\gamma_2 = \frac{\text{Авых.} - \text{Авых.р.}}{\text{Ан.}} \times 100, \qquad (5.2)$$

где Авых. - значение выходного сигнала при соответствующем значении входного сигнала;

Авых.р.- расчетное значение выходного сигнала при том же значении входного сигнала;

Ан. - нормирующее значение выходного сигнала.

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

Значения температур в поверяемых точках Ti определяют по формулам

$$T_i = T_н + \frac{I_{вых.} \times \Delta T}{5}$$ - для выхода 0...5 мА (5.3);

$$T_i = T_н + \frac{(I_{вых.} - 4) \times \Delta T}{16}$$ - для выхода 4...20 мА (5.4);

где Тн - значение температуры, равное нижнему пределу диапазона температур;

Iвых.- значение тока в поверяемой точке, определенное в соответствии с выше приведенными указаниями;

Т - диапазон температур;

5, 16 - нормирующее значение выходного сигнала для выходов 0...5 мА и 4...20 мА соответственно.

Тип термопреобразователя, пределы измерения температур, расчетные значения выходных сигналов в поверяемых точках, значения входных параметров и температур по НСХ приведены в табл. 8, табл. 9, табл. 10, табл. 11.

Таблица 8

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
			0	1	2	3	4	5
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
50М W =0,7130	-50	50	39,35 (-50)	43,61 (-30)	47,87 (-10)	52,13 (10)	56,39 (30)	60,65 (50)
	-50	100	39,35 (-50)	45,74 (-20)	52,13 (10)	58,52 (40)	64,91 (70)	71,30 (100)
	-50	200	39,35 (-50)	50 (0)	60,65 (50)	71,30 (100)	81,95 (150)	92,60 (200)
	-25	25	44,675 (-25)	46,805 (-15)	48,935 (-5)	51,065 (5)	53,195 (15)	55,325 (25)
	0	200	50 (0)	58,52 (40)	67,04 (80)	75,56 (120)	84,08 (160)	92,60 (200)

Продолжение табл. 8

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
			0	1	2	3	4	5
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
100М W =1,4260	-50	50	78,70 (-50)	87,22 (-30)	95,74 (-10)	104,26 (10)	112,78 (30)	121,30 (50)
	-50	100	78,70 (-50)	91,48 (-20)	104,26 (10)	117,04 (40)	129,82 (70)	142,60 (100)
	-50	200	78,70 (-50)	100 (0)	121,30 (50)	142,60 (100)	163,90 (150)	185,20 (200)
	-25	25	89,35 (-25)	93,61 (-15)	97,87 (-5)	102,13 (5)	106,390 (15)	110,65 (25)
	0	200	100 (0)	117,04 (40)	134,08 (80)	151,12 (120)	168,16 (160)	185,20 (200)
50П W =0,6955	-100	500	29,81 (-100)	53,96 (20)	77,21 (140)	99,61 (260)	121,17 (380)	141,88 (500)
	-50	50	39,99 (-50)	44,015 (-30)	48,01 (-10)	51,98 (10)	55,93 (30)	59,855 (50)
	-50	100	39,99 (-50)	46,015 (-20)	51,98 (10)	57,895 (40)	63,755 (70)	69,55 (100)
	-50	200	39,99 (-50)	50 (0)	59,855 (50)	69,55 (100)	79,11 (150)	88,515 (200)
	-25	25	45,015 (-25)	47,015 (-15)	49,005 (-5)	50,99 (5)	52,97 (15)	54,945 (25)
	0	200	50 (0)	57,895 (40)	65,695 (80)	73,395 (120)	81,005 (160)	88,515 (200)
100П W =1,3910	-100	500	59,62 (-100)	107,92 (20)	154,42 (140)	199,22 (260)	242,34 (380)	283,76 (500)
	-50	50	79,98 (-50)	88,03 (-30)	96,02 (-10)	103,96 (10)	111,86 (30)	119,71 (50)
	-50	100	79,98 (-50)	92,03 (-20)	103,96 (10)	115,79 (40)	127,51 (70)	139,10 (100)
	-50	200	79,98 (-50)	100 (0)	119,715 (50)	139,10 (100)	158,22 (150)	177,03 (200)
	-25	25	90,03 (-25)	94,03 (-15)	98,01 (-5)	101,98 (5)	105,94 (15)	109,89 (25)
	0	200	100 (0)	115,79 (40)	131,39 (80)	146,79 (120)	162,01 (160)	177,03 (200)

Продолжение табл. 8

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
			0	1	2	3	4	5
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
Pt100 W =1,3850	-100	500	60,25 (-100)	107,79 (20)	153,58 (140)	197,69 (260)	240,13 (380)	280,90 (500)
	0	200	80,31 (-50)	100 (0)	119,40 (50)	138,50 (100)	157,31 (150)	175,84 (200)

Таблица 9

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
			0	1	2	3	4	5
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
ТХА XA (K)	-50	200	-1,889 (-50)	0 (0)	2,022 (50)	4,095 (100)	6,137 (150)	8,137 (200)
	0	400	0,000 (0)	3,266 (80)	6,539 (160)	9,745 (240)	13,039 (320)	16,395 (400)
	0	600	0,000 (0)	4,919 (120)	9,745 (240)	14,712 (360)	19,788 (480)	24,902 (600)
	0	900	0,000 (0)	7,338 (180)	14,712 (360)	22,346 (540)	29,965 (720)	37,325 (900)
	300	1300	12,207 (300)	20,640 (500)	29,128 (700)	37,325 (900)	45,108 (1100)	52,398 (1300)
ТХК XK (L)	0	400	0,000 (0)	5,411 (80)	11,396 (160)	17,812 (240)	24,547 (320)	31,488 (400)
	200	600	14,557 (200)	21,147 (280)	27,999 (360)	35,002 (440)	42,056 (520)	49,098 (600)
ТПП ПП (S)	300	1300	2,323 (300)	4,234 (500)	6,274 (700)	8,448 (900)	10,754 (1100)	13,155 (1300)

Таблица 10

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
			4	8	12	16	20
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
50М W =0,7130	-50	50	39,35 (-50)	44,675 (-25)	50 (0)	55,325 (25)	60,65 (50)
	-50	100	39,35 (-50)	47,3375 (-12,5)	55,325 (25)	63,3125 (62,5)	71,3 (100)
	-50	200	39,35 (-50)	52,6625 (12,5)	65,975 (75)	79,2875 (137,5)	92,6 (200)
	-25	25	44,675 (-25)	47,3375 (-12,5)	50 (0)	52,6625 (12,5)	55,325 (25)
	0	200	50 (0)	60,65 (50)	71,3 (100)	81,95 (150)	92,6 (200)
100М W =1,4260	-50	50	78,70 (-50)	89,35 (-25)	100 (0)	110,65 (25)	121,30 (50)
	-50	100	78,70 (-50)	94,675 (-12,5)	110,65 (25)	126,625 (62,5)	142,6 (100)
	-50	200	78,70 (-50)	105,325 (12,5)	131,95 (75)	158,575 (137,5)	185,2 (200)
	-25	25	89,35 (-25)	94,675 (-12,5)	100 (0)	105,325 (12,5)	110,65 (25)
	0	200	100 (0)	121,30 (50)	142,60 (100)	163,90 (150)	185,20 (200)
50П W =0,6955	-100	500	29,81 (-100)	59,855 (50)	88,515 (200)	115,855 (350)	141,88 (500)
	-50	50	39,99 (-50)	45,015 (-25)	50 (0)	54,945 (25)	59,855 (50)
	-50	100	39,99 (-50)	47,415 (-12,5)	54,945 (25)	62,2925 (62,5)	69,55 (100)
	-50	200	39,99 (-50)	52,4775 (12,5)	64,725 (75)	76,735 (137,5)	88,515 (200)
	-25	25	45,015 (-25)	47,415 (-12,5)	50 (0)	52,4775 (12,5)	54,945 (25)
	0	200	50 (0)	59,855 (50)	69,55 (100)	79,11 (150)	88,515 (200)

Продолжение табл. 10

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
			4	8	12	16	20
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
100П W =1,3910	-100	500	59,62 (-100)	119,71 (50)	177,03 (200)	231,71 (350)	283,76 (500)
	-50	50	79,98 (-50)	90,03 (-25)	100 (0)	109,89 (25)	119,71 (50)
	-50	100	79,98 (-50)	94,830 (-12,5)	109,89 (25)	124,585 (62,5)	139,1 (100)
	-50	200	79,98 (-50)	104,955 (12,5)	129,45 (75)	153,47 (137,5)	177,03 (200)
	-25	25	90,03 (-25)	94,83 (-12,5)	100 (0)	104,955 (12,5)	109,89 (25)
	0	200	100 (0)	119,71 (50)	139,1 (100)	158,22 (150)	177,03 (200)
Pt100 W =1,3850	-100	500	60,25 (-100)	138,50 (100)	175,84 (200)	229,67 (350)	280,90 (500)
	-50	200	80,31 (-50)	104,875 (12,5)	128,98 (75)	152,64 (137,5)	175,84 (200)

Таблица 11

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
			4	8	12	16	20
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
ТХА ХА (К)	-50	200	-1,889 (-50)	0,497 (12,5)	3,058 (75)	5,632 (137,5)	8,137 (200)
	0	400	0 (0)	4,095 (100)	8,137 (200)	12,207 (300)	16,395 (400)
	0	600	0 (0)	6,137 (150)	12,207 (300)	18,513 (450)	24,902 (600)

Продолжение табл. 11

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
			4	8	12	16	20
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
ТХА ХА (К)	0	900	0 (0)	9,139 (225)	18,513 (450)	28,078 (675)	37,325 (900)
	300	1300	12,207 (300)	22,772 (550)	33,277 (800)	43,202 (1050)	52,398 (1300)
ТХК ХК (L)	0	400	0 (0)	6,860 (100)	14,557 (200)	22,839 (300)	31,488 (400)
	200	600	14,557 (200)	22,839 (300)	31,488 (400)	40,292 (500)	49,098 (600)
ТПП ПП (S)	300	1300	2,323 (300)	4,732 (550)	7,345 (800)	10,165 (1050)	13,155 (1300)

Для модификаций поверяемых приборов, у которых в качестве термопреобразователей применяют термопреобразователи сопротивления, подключают магазин сопротивлений ко входу поверяемого прибора, Щ 31 - через сопротивление нагрузки к его выходу.

Значение сопротивления нагрузки для выхода 0...5 мА - 1 КОм, 4...20 мА - 400 Ом

Устанавливают последовательно на магазине сопротивлений значения сопротивлений, соответствующие поверяемым точкам диапазона изменений выходного сигнала, определенным в соответствии с выше приведенными указаниями и табл. 8, табл. 10.

Прибором Щ 31 измеряют значения выходного тока в каждой из поверяемых точек.

Рассчитывают значение погрешности ПВИ для каждой поверяемой точки по формуле (5.7).

Для модификаций поверяемых приборов, у которых в качестве термопреобразователей применяют термоэлектрические преобразователи, подсоединяют калибратор напряжений при помощи калибровоч-

ного кабеля ко входу поверяемого прибора и Щ 31 через сопротивление нагрузки.

Подготавливают приборы к работе в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации.

Устанавливают последовательно на калибраторе напряжений значения напряжения, соответствующие поверяемым точкам диапазона изменения выходного сигнала, в соответствии с табл. 9, табл. 11.

Прибором Щ 31 измеряют значения выходного тока в каждой из поверяемых точек.

Рассчитывают значение погрешности ПВИ для каждой поверяемой точки по формуле (5.7).

Для модификаций поверяемых приборов, у которых в качестве первичного преобразователя применяют преобразователи с унифицированными сигналами 0...5 мА и 4...20 мА, подсоединяют блок питания Б5-44А и прибор Щ 31 ко входу поверяемого прибора, к выходу подсоединяют Щ 31 через сопротивление нагрузки.

Подготавливают приборы к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

Устанавливают последовательно на источнике питания значения тока, соответствующие поверяемым точкам диапазона изменений выходного сигнала, определенным по формулам (5.3) и (5.4).

Значения тока на входе Iвхi, соответствующие поверяемым точкам диапазона изменений выходного сигнала Iвыхi, для унифицированных сигналов: на входе 0...5 мА - на выходе 4...20 мА,

на входе 4...20 мА - на выходе 0...5 мА

определяют по формулам (5.5), (5.6) соответственно

$$Iвхi = \frac{5}{16} \times (Iвыхi - 4), \qquad (5.5)$$

$$I_{вхi} = \frac{4}{5} \times (4\ I_{выхi} + 5). \qquad (5.6)$$

Прибором Щ 31 измеряют значения выходного тока в каждой из поверяемых точек.

Основную приведенную погрешность ПВИ определяют по формуле

$$\gamma_3 = \frac{I_{вых.} - I_{вых.р.}}{I_{н.}} \times 100, \qquad (5.7)$$

где $I_{вых.}$ - значение выходного тока в проверяемой точке, измеряемое прибором Щ 31;

$I_{вых.р.}$ - расчетное значение выходного сигнала в поверяемых точках, приведенное в табл. 8, табл. 9, табл. 10, табл. 11;

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

За погрешность ПВИ принимают наибольшее из полученных значений, которое не должно превышать 0,25 % для ИРТ-5310L, -5320L, -5321L, -5310МА, -5320МА, -5321МА, РТЭ-5250L, -5250МА, -5260L, -5260МА и 0,5 % для ИРТ-5310МВ, -5320МВ, -5321МВ, РТЭ-5250МВ, -5260МВ.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме приложения 1.

6.2. Положительные результаты первичной и периодической поверки приборов органом Государственной метрологической службы оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы.

6.3. При отрицательных результатах поверки приборы не допускают к применению.

6.4. Положительные результаты поверки ПВИ органом Государственной метрологической службы оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы.

6.5. При отрицательных результатах поверки выход ИРТ или РТЭ, предназначенный для подсоединения приборов к ПВИ, не используют до выяснения причин и устранения неисправности. После устранения неисправности ПВИ проводят повторную поверку.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Форма протокола поверки

П Р О Т О К О Л N

от_____

поверки _____

(наименование поверяемого прибора с указанием типа)

_____N_____,

представленного_____

Поверка проводилась по средствам поверки (наименование,зав.N)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Замечания по внешнему осмотру_____

_____

Определение основной приведенной погрешности измеряемой величины (для ИРТ и РТЭ)

Поверяемая точка, (ед. изм.)	Значение входного сигнала по НСХ (гр. кр.) (ед. изм.)	Показания поверяемого прибора, (ед. изм.)	Основная приведенная погрешность измеряемой величины, %

Определение основной приведенной погрешности срабатывания регулирующего устройства (для ИРТ)

Поверяемая точка, (ед. изм.)	Значение входного сигнала по НСХ (гр. кр.) (ед. изм.)	Показания поверяемого прибора, (ед. изм.)	Основная приведенная погрешность срабатывания регулирующего устройства, %

Определение основной приведенной погрешности срабатывания регулирующего устройства (для РТЭ)

Поверяемая точка, (ед. изм.) (tзад)	Показания поверяемого прибора, (ед. изм.) (tтек)	Показания поверяемого прибора в режиме t	Основная приведенная погрешность срабатывания регулирующего устройства, %

Определение основной приведенной погрешности измерения температуры (для ТМ)

Поверяемая температура, °С	Значение входного сигнала по НСХ (ед изм)	Номер канала									Максимальное значение основной приведенной погрешности измерений температуры, N канала
		1	2	3	4	5	6	7	.	n	
		Показания ТМ, °С / Основная приведенная погрешность измерений температуры, %									

Определение основной приведенной погрешности срабатывания блокировки ТМ (для канала N). Проверка срабатывания блокировки

Поверяемая температура °С	Значение входного сигнала по НСХ, (ед изм.)	Показания ТМ, °С	Номер канала								
			1	2	3	4	5	6	7		n
			Основная приведенная погрешность срабатывания блокировки, % Проверка срабатывания блокировки								

Примечание. Знаком "+" отмечают, если блокировка сработала, знаком "-" - не сработала.

Определение основной приведенной погрешности преобразователя встроенного измерительного (ПВИ)

Значение входного сигнала по НСХ (гр. кр.) (ед. изм.)	Значение преобразуемой величины по НСХ (ед.изм.)	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА	Измеренное значение выходного сигнала, мА	Основная приведенная погрешность ПВИ, %

Заключение: _____

_____

_____

Поверку производили:

gost.e-ecolog.ru