

УТВЕРЖДАЮ

1704

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

« 10 06 2008 г.

Инструкция

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СИТ

Методика поверки

Мытищи, 2008 г.

1 Введение

1.1 Настоящая методика распространяется на систему измерений температуры СИТ стенда С-310 (далее - ИС).

1.2 ИС состоит из:
термопреобразователей сопротивления ТЭМ-006-05 (далее – датчиков);
термоэлектрических преобразователей ТХК (далее – термопар);
измерителей-регуляторов универсальных восьмиканальных ТРМ 138, включая линии связи (далее – приборов).

1.3 Методика устанавливает и определяет порядок и способы проведения первичной и периодической поверок ИС.

1.4 Межповерочный интервал один год.

2 Операции поверки

2.1 Поверка ИС осуществляется поэлементно: демонтированные датчики и термопары проверяются в лабораторных условиях поверочных органов; приборы – на месте установки ИС.

2.2 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	7.3		
3.1 Поверка термопреобразователей сопротивления ТЭМ-006-05 и термопар	7.3.1	да	да
3.2 Определение абсолютной погрешности приборов	7.3.2	да	да
3.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	7.3.3	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должен применяться рабочий эталон, указанный в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3.1	Средства поверки термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 8.461-82
7.3.1	Средства поверки термопар по ГОСТ 8.338-2002
7.3.2	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000А: диапазоны измерений сопротивления от 0 до 180 Ом и от 180 до 300 Ом, погрешность измерений сопротивления не более $\pm 0,015$ Ом и $\pm 0,025$ Ом соответственно; диапазон измерений напряжения постоянного тока от минус 10 до 60 мВ; погрешность измерений напряжения постоянного тока не более $\pm 0,005$ мВ

3.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны быть утвержденных типов, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К поверке допускаются лица, прошедшие обучение и аттестованные в соответствии с действующими нормативными документами.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила техники безопасности) при эксплуатации электроустановок». Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 Условия поверки

При проведении поверки соблюдать следующие условия:

температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
относительная влажность воздуха (30 ± 80) %;
атмосферное давление $(86,0 \dots 106,7)$ кПа;
напряжение питающей сети (220 ± 11) В;
частота питающей среды $(47 - 63)$ Гц.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Приборы, датчики и термомпары должны иметь комплекты эксплуатационной документации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1. 1 При проведении внешнего осмотра должно быть проверено соответствие ИС следующим требованиям:

- ИС должна быть представлена на поверку с эксплуатационной документацией;
- ИС должна быть чистой и не иметь механических повреждений;
- при обнаружении механических дефектов определяется возможность проведения поверки, а также дальнейшего использования ИС.

7.2 Опробование

7.2.1 ИС подключить к питающей сети и выдержать во включенном состоянии не менее 20 минут. После подачи питания проверить работу цифровой индикации в соответствии с руководством по эксплуатации ТРМ 138 (режим РАБОТА), а также корректность выдаваемой служебной информации.

7.2.2 В соответствии с указаниями «Руководства по эксплуатации» проверить во всех каналах заданные значения параметров коррекции измеряемых величин **in.SH** (сдвиг характеристики) и **in.SL** (наклон характеристики) и установить их равными соответственно «000.0» и «1,000».

7.2.3 В соответствии с указаниями «Руководства по эксплуатации» отключить во всех каналах цифровые фильтры, установив в параметрах **in.Fd** (постоянная времени фильтра) и **in.FG** (полоса пропускания фильтра) нулевые значения.

7.2.4 Функционирование кнопок управления и работа цифровой индикации проверяются при выполнении указанных в п.8.2.2, 8.2.3 действий, являющимися одновременно подготовительными для проведения дальнейших операций.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Поверка термопреобразователей сопротивления и термопар

7.3.1.1 Термопреобразователи должны быть поверены по методике, приведенной в ГОСТ 8.461-82. По результатам поверки выдаются свидетельства с указанием градуировочных характеристик и погрешностей термопреобразователей.

7.3.1.2 Термопары должны быть поверены по методике, приведенной в ГОСТ 8.338-2002. По результатам поверки выдаются свидетельства с указанием градуировочных характеристик и погрешностей термопар.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности приборов

7.3.2.1 Определение абсолютной погрешности приборов в режиме измерения сопротивления

7.3.2.1.1 Подготовить к работе калибратор-измеритель и подсоединить его к прибору (кабель №4) в соответствии с рисунком 1.

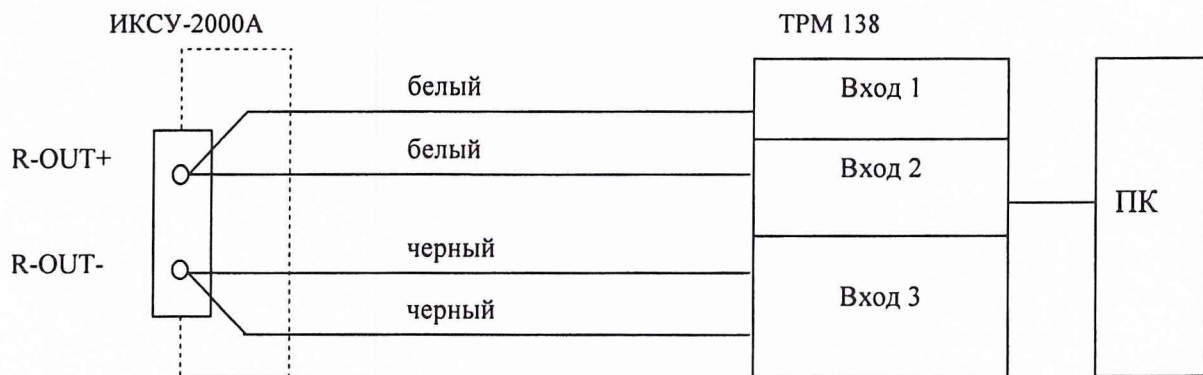


Рисунок 1

7.3.2.1.2 Установить на калибраторе-измерителе значения сопротивления, соответствующие поверяемым точкам диапазона измерений датчиков. Результаты измерений фиксировать в протоколе в виде таблицы 4.

Таблица 4

Номер канала	Значение сопротивления, воспроизводимое калибратором-измерителем, Ом	Расчетное значение температуры $X_{\text{зс}}$, °C	Значение температуры, соответствующее измеренному прибором значению сопротивления X_c , °C	Абсолютная погрешность $\Delta_{\text{п}}$, °C
1...	47,66	-120		
	78,45	-50		
	100,00	0		
	121,39	50		
	142,78	100		
	164,16	150		

7.3.2.1.3 Повторить пункты 7.3.2.1.1 и 7.3.2.1.2 для всех приборов, работающих с датчиками.

7.3.2.1.4 Абсолютную погрешность прибора $\Delta_{\text{п}}$ (°C) определять по формуле:

$$\Delta_{\text{п}} = (X_c - X_{\text{зс}})$$

где X_c – значение температуры в поверяемой точке, соответствующее измеренному прибором значению сопротивления;

$X_{\text{зс}}$ – расчетное значение температуры в поверяемой точке, соответствующее воспроизведенному калибратором-измерителем значению сопротивления.

7.3.2.1.5 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности прибора находятся в пределах $\pm 0,75$ °C, в противном случае провести юстировку прибора в соответствии с руководством по эксплуатации и повторить операции п. 7.3.2.1. При получении повторно отрицательных результатов поверки ИС бракуется и направляется в ремонт.

7.3.2.2 Определение абсолютной погрешности приборов в режиме измерения напряжения постоянного тока

7.3.2.2.1 Подготовить к работе калибратор-измеритель и подсоединить его к прибору (кабель №2) в соответствии с рисунком 2.

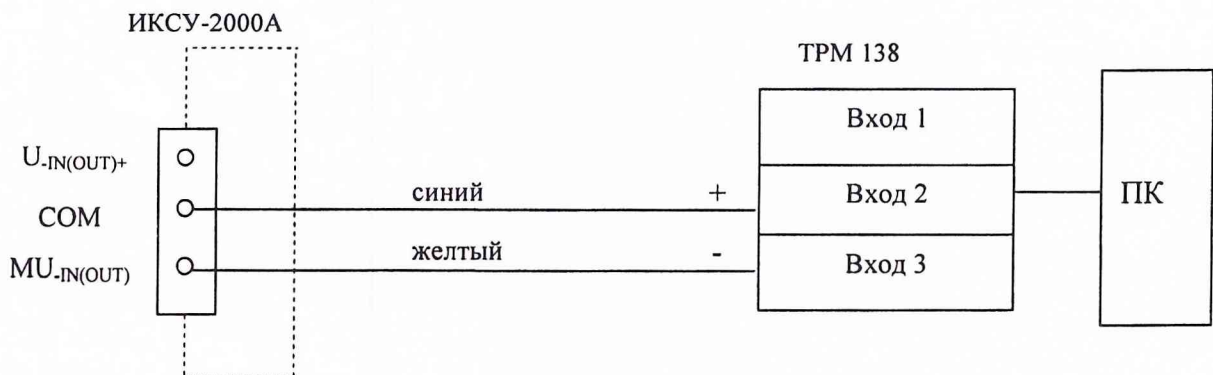


Рисунок 2

7.3.2.2.2 Установить на калибраторе-измерителе значения напряжения постоянного тока, соответствующие поверяемым точкам диапазона измерений термопар. Результаты измерений фиксировать в протоколе в виде таблицы 5.

Таблица 5

Номер канала	Значение напряжения постоянного тока, воспроизводимое калибратором-измерителем, мВ	Расчетное значение температуры $X_{эп}$, °С	Значение температуры, соответствующее измеренному прибором значению напряжения X_n , °С	Абсолютная погрешность Δ_n , °С
1...	-6,575	-120		
	-3,005	-50		
	0,000	0		
	3,306	50		
	6,862	100		
	10,624	150		

7.3.2.2.3 Абсолютную погрешность прибора Δ_n (°С) определить по формуле:

$$\Delta_n = (X_n - X_{эп})$$

где X_n – значение температуры в поверяемой точке, соответствующее измеренному прибором значению напряжения;

$X_{эп}$ – значение температуры в поверяемой точке, соответствующее воспроизведенному калибратором-измерителем значению напряжения.

7.3.2.2.4 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности прибора находятся в пределах $\pm 1,35$ °С, в противном случае провести юстировку прибора в соответствии с руководством по эксплуатации и повторить операции п. 7.3.2.2.2 - 7.3.2.2.3. При получении повторно отрицательных результатов поверки ИС бракуется и направляется в ремонт.

7.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

7.3.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры при использовании термопреобразователей сопротивления

7.3.3.1.1 Из результатов измерений выбрать максимальные значения погрешностей датчиков и приборов. Рассчитать погрешность измерений температуры по формуле:

$$\Delta = \pm K \cdot (\Delta_c^2 + \Delta_n^2)^{1/2},$$

где Δ_c – абсолютная погрешность датчика, °С;

Δ_n – абсолютная погрешность прибора в режиме измерения сопротивления, °С;

K – коэффициент, определяемый значением доверительной вероятности P (K принимается равным 1,1 при доверительной вероятности 0,95).

7.3.3.1.2 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности измерений температуры находятся в пределах $\pm 3,0$ °С, в противном случае ИС бракуется и направляется в ремонт.

7.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры при использовании термоэлектрических преобразователей

7.3.3.2.1 Из результатов измерений выбрать максимальные значения погрешностей термопар и приборов. Рассчитать погрешность измерений температуры по формуле:

$$\Delta = \pm K \cdot (\Delta_n^2 + \Delta_p^2)^{1/2},$$

где Δ_c – абсолютная погрешность термопары, °С;

$\Delta_{\text{п}}$ – абсолютная погрешность прибора в режиме измерения напряжения, °С;
К – коэффициент, определяемый значением доверительной вероятности Р (К принимается равным 1,1 при доверительной вероятности 0,95).

7.3.3.2.2 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности измерений температуры находятся в пределах $\pm 0,9$ °С, в противном случае ИС бракуется и направляется в ремонт.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол по форме, приведенной в приложении А.

8.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке. Форма свидетельства о поверке приведена в приложении Б.

8.3 При отрицательных результатах поверки ИС не допускается к эксплуатации и выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Зам. начальника отдела ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



Р.А. Родин

Научный сотрудник ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



С.Н. Чурилов

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



А.А. Горбачев

Главный метролог ОАО «ВПК «НПО машиностроения»

Б.Е. Черствов

Приложение А
Форма протокола поверки системы измерений температуры

**МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА
ОАО «ВПК «НПО машиностроения»**

ПРОТОКОЛ № _____

от _____

периодической (первичн. после ремонта) поверки _____
(наименование СИ)

типа _____ № _____, Δ_{доп} _____

Поверка производилась по: _____
(наименование, №, к.т. эталона и методики поверки)

Условия поверки: t = _____ °C; RH = _____ %; P_{атм.} = _____ мм рт.ст.

Результаты поверки

1. Внешний осмотр _____
2. Опробование _____
3. Поверка термопреобразователей сопротивления ТЭМ-006-05 проводилась по методике ГОСТ 8.461.82. Свидетельства о поверке датчиков с указанием погрешностей прилагаются.
4. Поверка термопар ТХК-10 проводилась по методике ГОСТ 8.338. 2002. Свидетельства о поверке термопар с указанием погрешностей прилагаются.
5. Определение абсолютной погрешности каналов:
1- Прибор ТРМ 138 № (ТЭМ или ТХК)

Расч. значение X _з , °C	Номер канала															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
X _з , °C	X _с	Δ _{ИК}	X _с	Δ _{ИК}	X _с	Δ _{ИК}	X _с	Δ _{ИК}	X _с	Δ _{ИК}	X _с	Δ _{ИК}	X _с	Δ _{ИК}	X _с	Δ _{ИК}
-120																
-50																
0																
50																
100																
150																
Δ _{max} , °C																

6. Определение максимальной погрешности измерений температуры

$$\Delta_{IC \max} = \pm K \sqrt{(\Delta_{IK \max})^2 + (\Delta_{R \max})^2}$$

Заключение:

Выдано свидетельство /извещение/ № _____

Поверитель _____
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Дата следующей поверки _____

Приложение Б
Форма свидетельства о поверке средств измерений



МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА
Открытого акционерного общества

«ВПК «НПО машиностроения»

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ _____

Действительно до
" ____ " _____ 200__ г.

Средство измерений _____
наименование, тип

Серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер _____

принадлежащее _____
наименование юридического (физического) лица, ИНН

поверено и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению.

Поверительное клеймо

Начальник лаборатории № _____
подпись _____ инициалы, фамилия _____

Поверитель _____
подпись _____ инициалы, фамилия _____

" ____ " _____ 200__ г.

Оборотная сторона свидетельства

Результаты поверки
(заполняются при наличии соответствующих требований в нормативном документе по поверке)

Поверитель:

Метрологическая служба ОАО «ВПК «НПО машиностроения» аккредитована Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии на проведение поверки средств измерений.

Исходные эталоны ОАО «ВПК «НПО машиностроения» поверяются в Государственных научных метрологических центрах и органах Государственной метрологической службы Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Приложение В

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в методике поверки

ГОСТ 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

РМГ 51-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений

ГОСТ 8.461-82 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки

ГОСТ 6651-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 8.338-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки

МИ 2439-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принцип регламентации, определения и контроля

КУВФ.421214.002 МП Измеритель-регулятор универсальный восьмиканальный ТРМ

138

