

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО Фирма «ЮМО»


Ханс Юрген Циглер

М.п.



УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ООО «ИЦРМ»


М. С. Казаков

«25» 04 2017 г.



Термопреобразователи сопротивления
серии 90

Методика поверки

г. Видное
2017 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	6
10 Приложение А.....	7

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи сопротивления серии 90 (далее – ТС или термопреобразователи), изготовленных фирмой «JUMOGmbH&Co. KG», Германия, и Обществом с ограниченной ответственностью Фирма «ЮМО» (ООО Фирма «ЮМО»), г. Москва, устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять ТС, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации ТС, но не реже одного раза в: 2 года; 4 года – для ТС классов А, В с температурой применения свыше 300 до 400 °С; 5 лет для ТС классов А, В с температурой применения от минус 50 до 300 °С.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка основной погрешности ТС (в сборе с измерительным преобразователем (далее - ИП))	8.2	Да	Да
Проверка основной погрешности ИП	8.3	Да	Да
Проверка отклонения от номинальной статической характеристики (НСХ)	8.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки ТС бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Основные средства поверки		
1. Калибратор температуры эталонный	КТ-1100	26113-03
2. Термостат переливной прецизионный	ТПП-1	33744-07
3. Термометр сопротивления платиновый эталонный	ПТС-10М	11804-99
4. Преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный	ППО	1442-00

Продолжение таблицы 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
5. Измеритель температуры многоканальный прецизионный	МИТ8	19736-11
6. Мультиметр	3458А	25900-03
Вспомогательные средства поверки		
7. Криостат	КР-190-1	Диапазон воспроизводимых температур от минус 190 до минус 60 °С.
8. Камера климатическая	СМ-70/100-120 ТВХ	Диапазон воспроизводимых температур от минус 70 до плюс 100 °С. Погрешность воспроизведения заданного значения температуры ± 2 °С
9. ПЭВМ	IBM PC	Наличие интерфейса Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows
10. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	22129-09
11. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	5738-76

3.2 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, не хуже указанных, и разрешенных к применению в Российской Федерации.

3.4 Допускается применение жидкостных и сухоблочных термостатов других типов, по своим характеристикам удовлетворяющих требованиям п. 6.4. ГОСТ 8.461-2009.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации ТС и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;

- указания по технике безопасности, приведенной в Руководстве по эксплуатации ТС.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать ТС в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу ТС (ИП) и на качество поверки.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если отсутствуют механические повреждения, коррозия, нарушения покрытий, надписей и другие дефекты, которые могут повлиять на работу ТС (ИП) и на качество поверки.

8.2 Проверка основной погрешности ТС (в сборе с ИП)

8.2.1 Основную погрешность ТС проверяют в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с эталонным термометром в жидкостных термостатах (Криостатах), сосуде Дьюара с азотом, сухоблочных калибраторах температуры и/или камере тепла-холода (с пассивным термостатом).

8.2.2 При поверке ТС в криостате (термостате) или сосуде Дьюара с азотом поверяемый ТС погружают на одну глубину вместе с эталонным термометром, используя при этом металлические выравнивающие блоки.

8.2.3 При поверке ТС в калибраторе температуры используют двухканальные металлические блоки, в калибраторах необходимо не допускать перегрева соединительной головки ТС с измерительным преобразователем, эталонный термометр и ТС опускают до упора на дно блока.

8.2.4 При поверке ТС в камере тепла-холода помещают во внутренний объем камеры пассивный термостат. В пассивном термостате размещают зонд эталонного термометра в непосредственной близости от зонда, поверяемого ТС (ТС, если прибор имеет внутренний измерительный преобразователь).

8.2.5 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на криостате, термостате, калибраторе или камере температурную точку.

8.2.6 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, ТС и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и ТС) снимают не менее 10 показаний (в течение 10 минут) температуры эталонного термометра t_d , индицируемой на дисплее измерителя температуры многоканального прецизионного МИТ 8.10, цифрового выходного сигнала ($t_{i \text{ ц}}$) с дисплея калибратора КТ-1100, ПК или со встроенного индикатора ТС или аналогового сигнала ($I_{\text{вых } i}$) поверяемого ТС с дисплея мультиметра 3458А.

8.2.7 Значение температуры, соответствующее измеренному аналоговому выходному сигналу $I_{\text{вых } i}$ рассчитывают по формуле (1):

$$t_{ia} = t_{\min} + \frac{I_{\text{вых}i} - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}} \cdot (t_{\max} - t_{\min}) \quad (1)$$

где - $I_{\text{вых}i}$ – значение выходного тока, соответствующее измеряемой температуре, мА;
 I_{\max}, I_{\min} - нижний и верхний пределы диапазона измерений выходного тока, мА;
 t_{\max}, t_{\min} - нижний и верхний пределы, соответственно, диапазона измерений, согласно заказу, °С.

8.2.8 Операции по п. 8.2.6, 8.2.7 повторяют для остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого ТС.

8.2.9 Основную абсолютную погрешность ТС вычисляют по формулам:

– для цифрового выходного сигнала:

$$\Delta_{0ц} = t_{иц} - t_d, °C \quad (2)$$

– для аналогового выходного сигнала:

$$\Delta_{0а} = t_{ia} - t_d, °C \quad (3)$$

Для расчета основной погрешности используются усредненные значения измеренных выходных сигналов.

8.2.10 Результаты измерений заносят в журнал наблюдений.

Результаты проверки считают положительными, если значение основной абсолютной погрешности в каждой проверяемой точке не превышает значений, указанных в приложении А.

Примечание: Допускается поверять ТС и ИП отдельно друг от друга, если используются в качестве ИП преобразователи измерительные серии dTRANS модификаций T01, T02, T803, T04, T05, в соответствии с пунктами 8.3 и 8.4.

8.3 Проверка основной погрешности ИП

Проверка ИП осуществляется по документу МП 2411-0087-2013 «Преобразователи измерительные серии dTRANS модификации T01, T02, T03, T04, T05. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2013 г.

8.4 Проверка отклонения от номинальной статической характеристики (НСХ) для ТС без ИП.

Поверка ТС проводится по ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки ТС оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 При положительном результате поверки ТС удостоверяются записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдается «Свидетельство о поверке».

9.3 При отрицательном результате поверки ТС не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте на ТС.

Приложение А
Метрологические характеристики ТС

Таблица А.1 – Метрологические характеристики ТС

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры ТС без ИП, °С	Представлены в таблице 2
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) ¹⁾	Pt100, Pt1000, 50П, 100П, 50М, 100М, Pt500, Pt2000, Pt5000
Класс допуска ТС без ИП по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для НСХ ¹⁾ : – 50М, 100М – Pt100, Pt1000, 50П, 100П, Pt500, Pt2000, Pt5000	A, B, C AA, A, B
Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС без ИП от НСХ в температурном эквиваленте (допуск) по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751), °С	Представлены в таблице 2
Диапазоны измерений Δt ²⁾ температуры ТС с ИП, Δt °С ³⁾	от +10 до +100 от +100 до +1000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ТС с ИП, °С ¹⁾ : – для диапазона Δt от +10 до +100 °С – для диапазона Δt от +100 до +1000 °С	$\pm 0,1$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$ $\pm 0,001 \cdot \Delta t$; $\pm 0,0025 \cdot \Delta t$; $\pm 0,005 \cdot \Delta t$; $\pm 0,01 \cdot \Delta t$
<p>Примечания:</p> <p>¹⁾ – Конкретное значение устанавливается в зависимости от модификации и указано в паспорте на ТС;</p> <p>²⁾ $\Delta t = t_{\max} - t_{\min}$, где t_{\max} и t_{\min} – верхний и нижний пределы диапазона измерений (указаны в паспорте и приводятся на шильдике);</p> <p>³⁾ - В таблице указаны предельные значения, конкретный диапазон измерений устанавливается в зависимости от модификации и наличия ИП указан в паспорте и приводится на шильдике ТС.</p>	

Таблица А.2- Метрологические характеристики ТС без ИП

Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования по ГОСТ 6651-2009	Класс допуска	Диапазон измерений*, °С		Пределы допускаемых отклонений от НСХ, °С
		от	до	
50М, 100М	A	-50	+120	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$
	B	-50	+200	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$
	C	-180	+200	$\pm(0,6+0,01 \cdot t)$
50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000, Pt2000, Pt5000	AA	-70	+250	$\pm(0,10+0,0017 \cdot t)$
	A	-200	+600	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$
	B	-200	+800	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$

Примечание - * - В таблице указаны предельные значения, конкретный диапазон измерений в зависимости от модификации и наличия ИП указан в паспорте и приводится на шильдике ТС.