

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Федоров



М.п.

23 05 20 18 г.

Регистраторы температуры

«Termograff Mini»

Методика поверки

МЦКЛ.0240.МП

Москва,
2018

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки регистраторов температуры «Termograff Mini» (далее - регистраторы), изготовленных ООО «Лэда-СЛ», г. Владимир в соответствии с ТУ 26.51.51.110-002-54596880-2018. Регистраторы состоят из регистрирующего прибора со встроенным дисплеем и двух датчиков температуры (термопреобразователи сопротивления Pt100) подключенных к нему. Каждый датчик температуры подключенный к регистрирующему прибору образует измерительный канал (ИК).

Первичную поверку проводят до ввода регистраторов в эксплуатацию и после ремонта, периодическую по истечении срока интервала между поверками.

Интервал между поверками - два года.

Ответственность за организацию и своевременность проведения первичной и периодической поверки регистраторов несет их владелец.

Первичную и периодическую поверку осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	+	+
Опробование	5.2	+	+
Идентификация программного обеспечения	5.3	+	+
Определение метрологических характеристик	5.4	+*	+
Оформление результатов поверки	6	+	+

* при первичной поверке при выпуске из производства допускается проводить определение метрологических характеристик поэлементным способом (поэлементная поверка) в соответствии с п. 5.4.1

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Средства поверки должны быть исправны, иметь техническую документацию и действующие свидетельства о поверке. Эталоны единиц величин, используемые при поверке систем, должны быть аттестованы в установленном порядке.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых регистраторов с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки. Метрологические и основные технические характеристики
5.1 - 5.4	термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д (рег. № 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - ФИФ)), диапазон измерений температуры от 0 °С до плюс 60 °С, основная допускаемая погрешность измерения температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерения относительной влажности, % от 0 до 98, допускаемая основная абсолютная погрешность: при 23 °С в диапазоне от 0 до 90 % ± 2 %, в диапазоне от 90 до 98 %, не более ± 3 %; диапазон измерения атмосферного давления, гПа 700...1100, ПГ $\pm 2,5$ гПа (далее - ИВА-6)
5.4	<p>магазин сопротивлений ПрофКип Р4831-М1* (рег. № 52064-12 в ФИФ), диапазон воспроизводимых значений сопротивления от 0,01 до 111111,1 Ом, класс точности 0,02/(2,5·10⁻⁷) (далее - МС);</p> <p>термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100» (рег. № 39300-08 в ФИФ), диапазон регулирования температуры: от минус 30 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, в пределах $\pm 0,01$ °С, неоднородность температурного поля в рабочем объеме термостата, °С, в пределах $\pm 0,01$ °С (далее - ТЖ);</p> <p>термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ-1 (рег. № 50256-12 в ФИФ) диапазон измерений температуры от минус 80 °С до плюс 200 °С, пределы абсолютная доверительная погрешности $\pm (0,02+0,0005 \cdot t)$ (далее - ТСПВ);</p> <p>измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (рег. № 19736-11 в ФИФ), модификации МИТ 8.15 диапазон измерений температуры от минус 200 °С до плюс 965 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,004+0,00001 \cdot t$ °С (далее - МИТ);</p>
<p>* применяется только для поэлементной поверки при выпуске из производства, в соответствии с п. 5.4.1</p>	

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с:

- правилами безопасности, действующими на месте проведения поверки;
- правилами безопасности, изложенными в эксплуатационной документации:
 - на поверяемый регистраторы;
 - на применяемые средства поверки.
- другими нормативными документами, действующими в сфере безопасности.

3.2 Любые подключения производить при отключенном питании сети.

3.3 К работе с регистратором должны допускаться лица, изучившие инструкцию по эксплуатации.

4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность, % от 40 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 97,3 до 105,3;
- напряжение питания в соответствии с технической документацией на регистратор.

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу регистратора.

4.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка соответствия средств поверки п. 2.2;
- подготовка средств поверки и поверяемого регистратора к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности регистратора (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации;
- целостности пломб изготовителя нанесенные на корпус регистрирующего прибора в соответствии с рисунком 1.

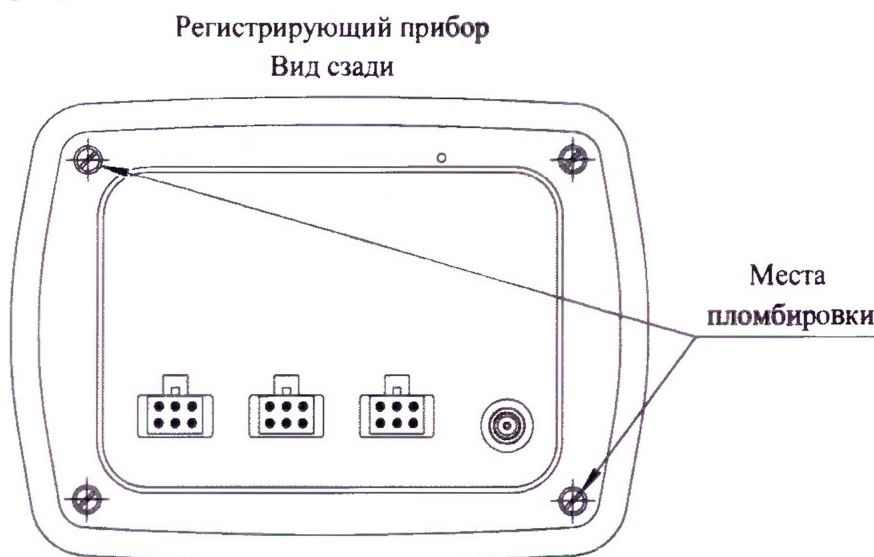


Рисунок 1 - Места пломбировки

Результаты проверки по п. 5.1 считаются положительными, если на корпусе отсутствуют трещины и вмятины, а также установлены целостность пломб и соответствие комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

5.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Производится сравнение идентификационных данных программного обеспечения (ПО) указанных в таблице 3 с данными отображаемыми на дисплее регистрирующего прибора, а также нанесенными на маркировочную табличку, расположенную на корпусе регистрирующего прибора.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LSL-TermoGraff-M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.x.x*
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	0261EA2B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
* 1.0 – версия метрологической части ПО, x.x – подверсия исполняемого кода ПО.	

Результат проверки по п. 5.2 считаются положительными, если установлено полное соответствие наименования и контрольной суммы ПО, а номер версии находится в диапазоне от 1.0.0.1 до 1.0.9.9.

5.3 Опробование

При проведение опробования производится включение регистрирующего прибора и проверяется индикация на встроенном дисплее, а также возможность управления регистратором с панели управления.

Результат проверки по п. 5.3 считаются положительными, если инициация символов на дисплее осуществляется согласно руководству по эксплуатации и соответствует режимам переключения.

5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Поэлементная поверка ИК

5.4.1.1 При первичной поверке при выпуске из производства допускается проводить определение метрологических характеристик поэлементным способом, при котором суммарная погрешность каждого ИК ($\Delta t_{ИК(n,i)}$) поверяемого регистратора определяется в соответствии с формулой 1

$$\Delta t_{ИК(n,i)} = |\Delta t_{РП(n,i)max}| + |\Delta t_{ДТ(n,i)}| \quad (1)$$

где $\Delta t_{РП(n,i)max}$ - максимальная абсолютная погрешность регистрирующего прибора по каждому измерительному входу «n» в контрольной точке «i», определяется экспериментально в соответствии с п. 5.4.1.2, °С; $\Delta t_{ДТ(n,i)}$ - абсолютная погрешность датчика температуры подключаемого к измерительному входу «n» в контрольной точке «i», определяется расчетным методом в соответствии с п. 5.4.1.3, °С.

5.4.1.2 Подключить МС к n-измерительному входу («n» принимает значения 1, 2 и соответствует номеру ИК) регистрирующего прибора в соответствии с Приложением А.

С помощью МС воспроизводят значение сопротивления соответствующее контрольной точки «i» ($t_{эм(n,i)}$), после стабилизации показаний на дисплее регистрирующего прибора ($t_{изм(n,i)}$) внести $t_{эм(n,i)}$ и $t_{изм(n,i)}$ в таблицу Б.1 Приложения Б. Далее рассчитать $\Delta t_{РП(n,i)}$ в соответствии с формулой 2

$$\Delta t_{РП(n,i)} = t_{изм(n,i)} - t_{эм(n,i)} \quad (2)$$

$\Delta t_{РП(n,i)}$ определяют для каждого измерительного входа поверяемого регистратора в пяти контрольных точках ($i_1=88,22$ Ом [-30 °С]; $i_2=94,12$ Ом [-15 °С]; $i_3=100$ Ом [0 °С]; $i_4=105,85$ Ом [+15 °С]; $i_5=111,67$ Ом [+30 °С]), при воспроизведении от меньших значений к большим ($i_1 \rightarrow i_2 \rightarrow i_3 \rightarrow i_4 \rightarrow i_5$), так и от больших к меньшим ($i_5 \rightarrow i_4 \rightarrow i_3 \rightarrow i_2 \rightarrow i_1$), при прямом и обратном ходе. Далее для каждой контрольной точки выбирают наибольшее абсолютное значение $\Delta t_{РП(n,i)max}$ из значений $\Delta t_{РП(n,i)}$ полученных при прямом и обратном ходе.

Допускается воспроизводить иные контрольные точки (i_1, i_2, i_4, i_5), отличающиеся от указанных не более чем на $0,5\text{ }^\circ\text{C}$, но не выходящие за диапазон измерений. При этом значение i_3 остается неизменным, а значения сопротивления соответствующее i_1, i_2, i_4, i_5 рассчитывается в соответствии с п. 5.2.1 ГОСТ 6651-2009.

5.4.1.3 Установить соответствие датчика температуры измерительному каналу, определить класс допуска в соответствии с ГОСТ 6651-2009 (по документации на датчик температуры) и убедиться, что датчик температуры поверен (знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) отметка в паспорте), дата следующей поверки датчика температуры должна быть не ранее, чем через 22 месяцев с даты проведения поверки регистраторов, в случае положительных результатов проверки по п. 5.1 - 5.3, 5.4.1 дата очередной поверки регистраторов назначается через два года с момента поверки датчиков температуры. Далее рассчитывают для каждой контрольной точки « i » $\Delta t_{\text{ДТ}(n,i)}$ в соответствии с таблицей 2 ГОСТ 6651-2009 в зависимости от класса допуска применяемых датчиков температуры.

5.4.2 Комплектная поверка

5.4.2.1 При комплектной поверке определяют метрологические характеристики каждого ИК целиком без отсоединения датчика температуры в соответствии с п. 5.4.2.2 и рассчитывают по формуле 3

$$\Delta t_{\text{ИК}(n,i)} = t_{\text{изм}(n,i)} - t_{\text{эм}(n,i)} \quad (3)$$

где $t_{\text{изм}(n,i)}$ - значение температуры на дисплее регистрирующего прибора по каждому измерительному входу « n » в контрольной точке « i », $^\circ\text{C}$; $t_{\text{эм}(n,i)}$ - значение температуры воспроизводимое средствами поверки и соответствующее контрольной точке « i », $^\circ\text{C}$.

5.4.2.2 Все датчики температуры (входящие в состав поверяемого регистратора) и ТСПВ, помещают в ТЖ на одну глубину. С помощью ТЖ воспроизводят температуру контрольной точки « i » ($t_{\text{эм}(n,i)}$, отображается на дисплее МИТ), после стабилизации показаний внести $t_{\text{эм}(n,i)}$ и $t_{\text{изм}(n,i)}$ в таблицу Б.2 Приложения Б. Определение метрологических характеристик производят при пяти значениях измеряемой температуры - контрольные точки ($i_1 = (-30)\text{ }^\circ\text{C}$; $i_2 = (-15)\text{ }^\circ\text{C}$; $i_3 = 0\text{ }^\circ\text{C}$; $i_4 = (+15)\text{ }^\circ\text{C}$; $i_5 = (+30)\text{ }^\circ\text{C}$), при воспроизведении от меньших значений к большим ($i_1 \rightarrow i_2 \rightarrow i_3 \rightarrow i_4 \rightarrow i_5$), так и от больших к меньшим ($i_5 \rightarrow i_4 \rightarrow i_3 \rightarrow i_2 \rightarrow i_1$), при прямом и обратном ходе. Допускается воспроизводить иные контрольные точки (i_1, i_2, i_4, i_5), отличающиеся от указанных не более чем на $0,5\text{ }^\circ\text{C}$, но не выходящие за диапазон измерений.

5.4.3 Результаты определения метрологических характеристик регистраторов в соответствии с п. 5.4.1 (только первичная поверка при выпуске из производства) или п. 5.4.2 считаются положительными, если для каждого ИК в каждой контрольной точке выполняется условие $|\Delta t_{\text{ИК}(n,i)}| \leq |\Delta t_{\text{допуск}}|$, где $\Delta t_{\text{допуск}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности регистраторов, берется из паспорта (Класс 1 - $(\pm 1,0)\text{ }^\circ\text{C}$; Класс 2 - $(\pm 0,5)\text{ }^\circ\text{C}$).

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки в произвольной форме, рекомендуемая форма таблиц для заполнения экспериментальных данных полученных при операциях поверки приведена в Приложение Б (в зависимости от результатов поверки протокол прикладывают либо к свидетельству о поверке, либо к извещению о непригодности).

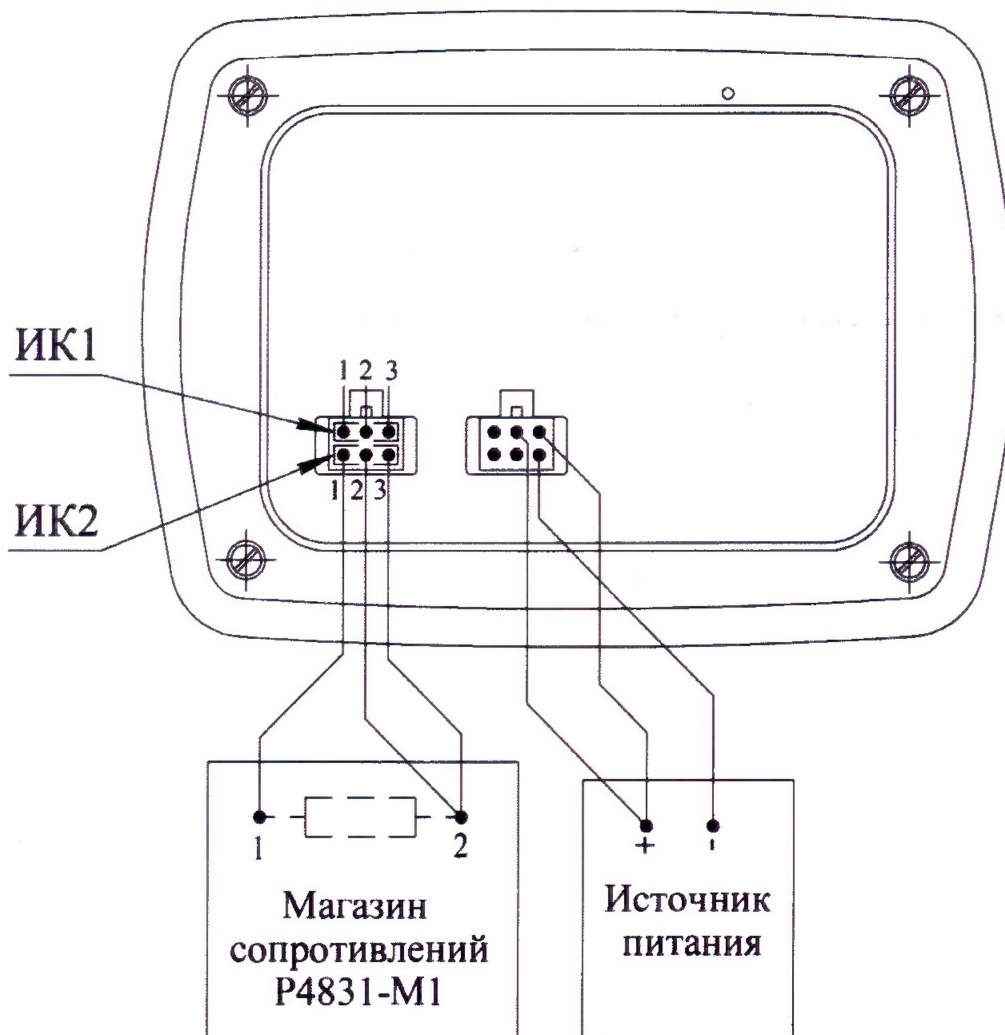
6.2 При положительных результатах поверки (первичной или периодической) регистраторов оформляют свидетельство о поверке в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

6.3 Если регистраторы по результатам поверки признаны непригодными к применению (результаты проверки хотя бы по одному пункту отрицательные) выписывается извещение о непригодности к применению.

Приложение А
(Обязательное)

Схема подключения эталонного оборудования к регистрирующему прибору

Регистрирующий прибор
Вид сзади



Приложение Б
(Рекомендуемое)
Форма оформления результатов поверки

Таблица Б.1 - Поэлементная поверка

$t_{эт(i)}$	Прямой ход		Обратный ход		$\Delta t_{РП(n,i)max},$ °С	$\Delta t_{ДТ(n,i)},$ °С	$\Delta t_{ИК(n,i)},$ °С	$\Delta t_{допуск},$ °С
	$t_{изм(n,i)},$ °С	$\Delta t_{РП(n,i)},$ °С	$t_{изм(n,i)},$ °С	$\Delta t_{РП(n,i)},$ °С				
ИК __								
88,22 Ом [-30 °С]								
94,12 Ом [-15 °С]								
100 Ом [0 °С]								
105,85 Ом [+15 °С]								
111,67 Ом [+30 °С]								

Таблица Б.2 - Комплектная поверка

$t_{эт(i)},$ °С	$t_{изм(n,i)},$ °С	$\Delta t_{ИК(n,i)},$ °С	$\Delta t_{допуск},$ °С
ИК			
-30			
-15			
0			
+15			
+30			
+30			
+15			
0			
-15			
-30			