

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ЗАО КИП «МЦЭ»



А.В. Федоров

10 20 17 г.

**Регистраторы температуры**

**«Termograff»**

Методика поверки

МЦКЛ.0226.МП

Москва,  
2017

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки регистраторов температуры «Termograff» (далее - регистраторы), изготовленных ООО «Лэда-СЛ», г. Владимир в соответствии с ТУ 26.51.51.110-001-54596880-2017. Регистраторы состоят из регистрирующего прибора со встроенным дисплеем и датчиков температуры (термопреобразователи сопротивления Pt100) подключенных к нему, а также удаленного модуля индикации. Каждый датчик температуры подключенный к регистрирующему прибору образует измерительный канал (ИК), количество датчиков температуры от 2 до 6 штук.

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 % $\pm 2$ %, в диапазоне от 90 до 98 %, не более $\pm 3$ %; 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 <math>0,02/(2,5 \cdot 10^{-7})</math> (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 <math>\pm 0,01</math> °С, неоднородность температурного поля в рабочем объеме термостата, °С, в пределах <math>\pm 0,01</math> °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 <math>\pm (0,02+0,0005 \cdot  t )</math> (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 <math>\pm 0,004+0,00001 \cdot t</math> °С (далее - МИТ);</p>
<p>* применяется только для поэлементной поверке 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, °C от 15 до 25;
- относительная влажность, % от 50 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 и/или авторизованного изготовителем представителя нанесенных на корпус регистрирующего прибора в соответствии с рисунком 1 (проверка производится только при периодической поверке, т.к. пломбы устанавливаются после монтажа и первоначальной настройки регистратора).

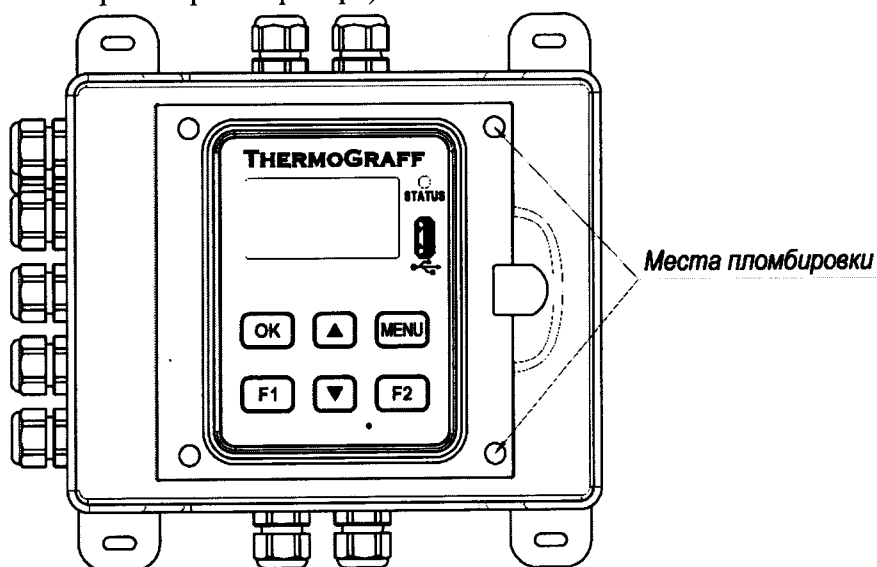


Рисунок 1 - Места пломбировки

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
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.x.x*
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	0DC5179A
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 от 1 до 6 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

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

$\Delta t_{TP(n,i)}$  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  $\Delta t_{TP(n,i)max}$  из значений  $\Delta t_{TP(n,i)}$  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 °С, 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 « $i$ »  $\Delta t_{DT(n,i)}$  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

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

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

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 « $i$ » ( $t_{эм(n,i)}$ , отображается на дисплее МИТ), после стабилизации показаний внести  $t_{эм(n,i)}$  и  $t_{изм(n,i)}$  в таблицу Б.2 Приложения Б. Определение метрологических характеристик производят при пяти значениях измеряемой температуры - контрольные точки ( $i_1=(-30)$  °С;  $i_2=(-15)$  °С;  $i_3=0$  °С;  $i_4=(+15)$  °С;  $i_5=(+30)$  °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. Допускается воспроизводить иные контрольные точки ( $i_1, i_2, i_4, i_5$ ), отличающиеся от указанных не более чем на 0,5 °С, 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  $|\Delta t_{ИК(n,i)}| \leq |\Delta t_{допуск}|$ , где  $\Delta t_{допуск}$  - пределы допускаемой абсолютной погрешности регистраторов, берется из паспорта (Класс 1 - ( $\pm 1,0$ ) °С; Класс 2 - ( $\pm 0,5$ ) °С).

## **6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

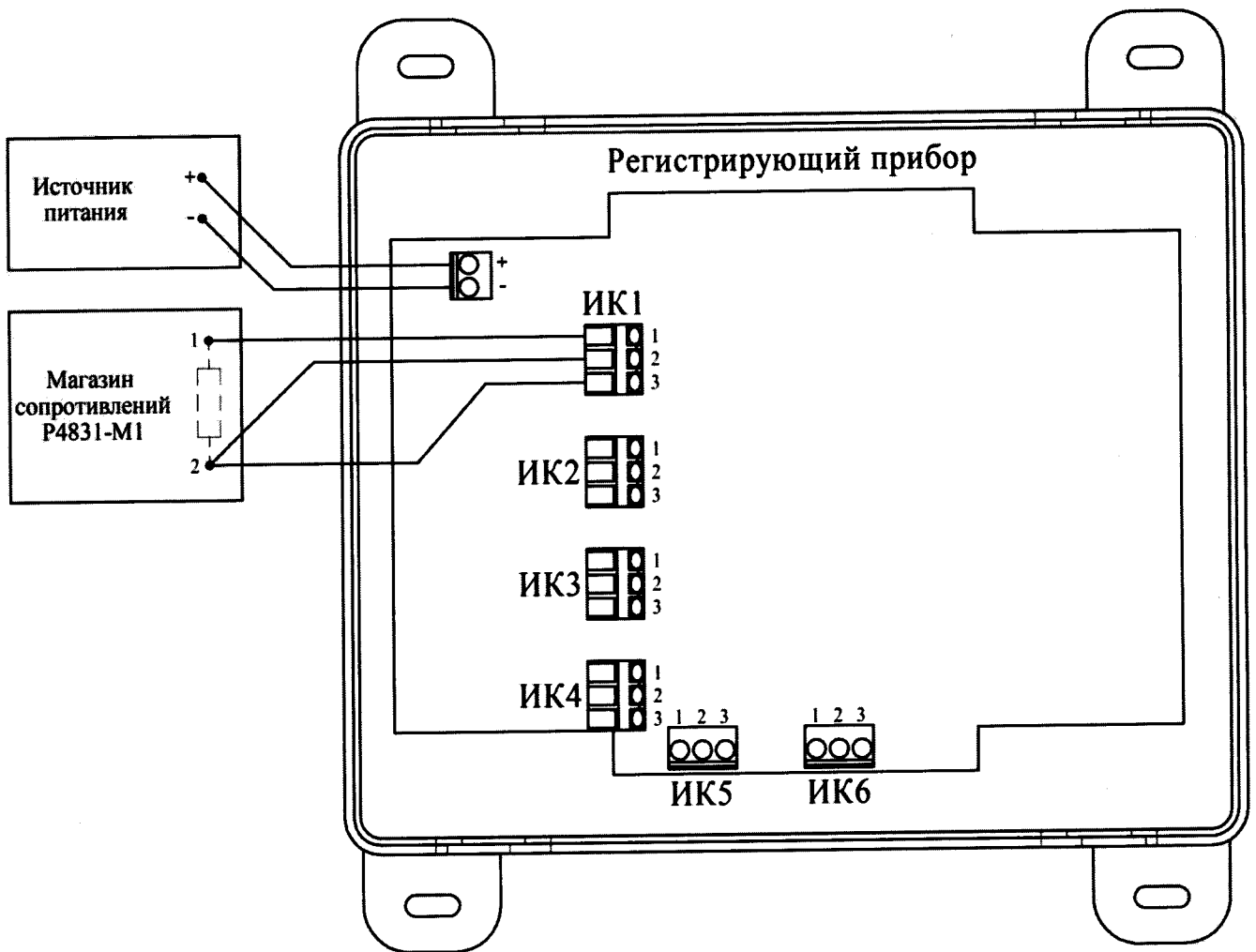
6.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки в произвольной форме, рекомендуемая форма таблиц для заполнения экспериментальных данных полученных при операциях поверки приведена в Приложение Б (в зависимости от результатов поверки протокол прикладывают либо к свидетельству о поверке, либо к извещению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





**Приложение Б**  
(Рекомендуемое)  
Форма оформления результатов поверки

Таблица Б.1 - Поэлементная поверка

$t_{эм(i)}$	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

$t_{эл(i)},$ °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			