

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО «Инженерные Технологии»

_____ И. С. Зарипов

« 07 » _____ 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора

ФБУ «Челябинский ЦСМ»

_____ О. Ю. Матанцева

« 07 » _____ 2019 г.



Комплексы регистраторов температуры и относительной влажности серии TR

Методика поверки

МП-02-2018-20

с изменением № 1

Челябинск

Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
5 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ.....	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А - ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ	9

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на комплексы регистраторов температуры и относительной влажности серии TR (далее – комплекс), предназначенные для периодических измерений температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха.

1.2 Комплекс представляет собой совокупность автономных (снабженных внутренним элементом питания) регистраторов (далее - регистраторы) и комплекта обслуживания (адаптера TRKP и программного обеспечения, установленного на персональном компьютере).

1.3 Методика устанавливает порядок поверки комплексов.

1.4 Первичной поверке подлежат комплексы до ввода в эксплуатацию и после ремонта. Периодической поверке подлежат комплексы в процессе эксплуатации.

1.5 Интервал между поверками – 4 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки комплексов выполняются операции, указанные в таблице 1.

2.2 При получении отрицательных результатов на любой операции поверки, поверку прекращают, комплексы признают негодным к эксплуатации.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики
1. Внешний осмотр	6.1
2. Опробование	6.2
3. Определение абсолютной погрешности измерения температуры	6.3
4. Определение абсолютной погрешности измерения влажности	6.4
5. Определение суточного хода часов	6.5

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть использованы средства измерений и вспомогательное оборудование согласно таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование оборудования, средства измерения	Диапазон измерений	Основная погрешность (класс точности)
Гигрометр Rotronic модификации HygroLog NT	влажности от 0 % до 100 %	$\pm 1,0 \%$
Термометр ЛТ-300	температуры от минус 50 °С до плюс 199,99 °С	$\pm 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$
Камера климатическая, модель WKL 100/70	температуры от минус 70 °С до плюс 180 °С, влажности от 10 % до 95%	$\pm(0,5 \text{ } ^\circ\text{C} - 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ $\pm(1\% - 3 \%)$

Продолжение таблицы 2

Наименование оборудования, средства измерения	Диапазон измерений	Основная погрешность (класс точности)
Термостат переливной прецизионный ТПП-1	температуры от минус 40 °С до плюс 100 °С	нестабильность поддержания температуры $\pm 0,01$ °С
Термостат регулируемый ТР-1М	температуры от плюс 40 °С до плюс 200 °С	нестабильность поддержания температуры $\pm(0,02 + 3 \cdot 10^{-5}t)$
Радиочасы МИР РЧ-02	диапазон измерения от 1 до 86400 с	± 1 мкс
<p>Примечания: Допускается применение других эталонных средств измерений, погрешность которых не превышает погрешности эталонов, указанных в настоящей таблице, и оборудования, не уступающего по основным техническим характеристикам, указанным в настоящей таблице.</p>		

(Измененная редакция, Изм. №1)

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия (кроме особо оговоренных случаев):

температура окружающего воздуха (20±5) °С;
относительная влажность воздуха от 20 % до 80 %;
атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

5 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

5.1 Перед проведением поверки комплекс должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектности комплекса паспорту;
- отсутствие механических повреждений.

Регистраторы (в составе комплекса) должны иметь четкую и прочную маркировку, размещенную на корпусе.

6.2 Опробование

6.2.1 Для управления регистраторами и чтения из них результатов измерений используется автономное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) TR_Complex. В качестве идентификационных данных принимаются наименование ПО и номер версии, указанные через пробел в верхней строке окна программы.

6.2.2 Результат подтверждения соответствия идентификационных данных ПО считают положительным, если извлеченные идентификационные данные ПО соответствуют указанным в описании типа на средство измерений.

6.2.3 Серийный номер подключенного комплекса отображается в поле окна программы под строкой «Серийный номер комплекса». Серийный номер комплекса совпадает с индивидуальным номером адаптера TRKP.

6.2.4 Сведения об идентификационных номерах подключенных регистраторов отображаются в поле, расположенном в левой части окна программы под строкой «Список подключенных регистраторов:» и выпадающим меню выбора семейства регистраторов.

6.3 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

6.3.1 В соответствии с «Руководством по эксплуатации комплексов регистраторов температуры и относительной влажности серии TR» активируют и/или запускают у регистратора проверяемого комплекса новую рабочую сессию со следующими установочными параметрами:

- устанавливают время встроенных часов регистратора по показаниям часов реального времени персонального компьютера;
- устанавливают повышенную точность измерения (максимальную разрядность);
- отключают задержку начала рабочего цикла;
- устанавливают частоту опроса, равную 1 разу в минуту (для TR-5L 1 раз в 3 минуты);
- отключают кольцевой буфер (сохранение одной выборки в буфере последовательных отсчетов).

6.3.2 Записывают в ярлык текстовую информацию, связанную с особенностями производимой поверки (ФИО ответственного, типы и номера используемого для поверки оборудования, дату и время производимой процедуры и т.д.).

6.3.3 Используя возможности операционной системы, которой оснащен используемый персональный компьютер, выводят на его экран отображение текущего времени.

6.3.4 Регистратор помещают в климатическую камеру (термостат). Эталонный термометр помещают в климатическую камеру (термостат) так, чтобы он располагался по возможности ближе к регистратору. Допускается одновременно поверять несколько регистраторов, если они имеют одинаковые температуры в контрольных точках в соответствии с таблицей 3. Климатическую камеру (термостат) подготавливают к работе в соответствии с её инструкцией по эксплуатации. Если регистраторы помещают в термостат, то предварительно необходимо изолировать регистратор от попадания жидкости.

6.3.5 Устанавливают внутри климатической камеры (термостата) температуру, соответствующую контрольной точке для регистратора данного типа в соответствии с таблицей 3.

6.3.6 После достижения требуемой температуры выдерживают эталонный термометр и регистраторы в климатической камере (термостате) в течение 30 минут.

6.3.7 В данной контрольной точке производят 7 измерений температуры эталонным термометром с интервалом не менее 1 минуты между измерениями (для TR-5L 1 раз в 3 минуты). Результаты измерений заносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

6.3.8 Повторяют п.6.3.5 - 6.3.7 для каждой контрольной точки, устанавливая температуру в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Значения температур в контрольных точках для регистраторов различных типов

Номер контр. точки	Температура в контрольных точках для регистраторов различных типов, °С					
	TR-1G	TR-1Z	TR-2E	TR-2L, TR-5L	TR-2T	TR-2V
1	(-38±2)	(-5±2)	(+17±2)	(-38±2)	(+2±2)	(-18±2)

Продолжение таблицы 3

Номер контр. точки	Температура в контрольных точках для регистраторов различных типов, °C					
	TR-1G	TR-1Z	TR-2E	TR-2L, TR-5L	TR-2T	TR-2V
2	(-28±2)	(0±2)	(+25±2)	(-8±2)	(+22±2)	(-8±2)
3	(+5±2)	(+6±2)	(+75±2)	(+5±2)	(+50±2)	(+5±2)
4	(+25±2)	(+12±2)	(+112±2)	(+25±2)	(+73±2)	(+25±2)
5	(+68±2)	(+18±2)	(+123±2)	(+63±2)	(+100±2)	(+63±2)
6	(+83±2)	(+24±2)	(+138±2)	(+83±2)	(+123±2)	(+83±2)

6.3.9 В соответствии с Руководством по эксплуатации комплексов регистраторов температуры и относительной влажности серии TR останавливают процесс регистрации регистратора (регистраторов).

6.3.10 В соответствии с Руководством по эксплуатации комплексов регистраторов температуры и относительной влажности серии TR считывают накопленные регистратором данные в память компьютера, полученные массивы данных сохраняют в виде текстового файла.

6.3.11 Абсолютная погрешность поверяемого комплекса Δx (°C) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний каждого из регистраторов, входящих в состав поверяемого комплекса \bar{x}_n , и средним значением показаний действительной температуры \bar{x}_3 , измеренным по эталонному термометру.

$$\Delta x = \bar{x}_n - \bar{x}_3 \quad (1)$$

6.3.12 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1) не превышает значений, приведенных в ТД, для каждого из регистраторов, входящих в состав поверяемого комплекса в любой контрольной точке.

(Измененная редакция, Изм. №1)

6.4 Определение абсолютной погрешности измерения влажности

6.4.1 Абсолютная погрешность при измерении относительной влажности определяется только для модификации TRKO-2V.

В соответствии с «Руководством по эксплуатации комплексов регистраторов температуры и относительной влажности серии TR» активируют и/или запускают у регистратора проверяемого комплекса новую рабочую сессию со следующими установочными параметрами:

- устанавливают время встроенных часов регистратора по показаниям часов реального времени персонального компьютера;

- отключают задержку начала рабочего цикла;

- устанавливают частоту опроса, равную 1 разу в минуту;

- отключают кольцевой буфер (сохранение одной выборки в буфере последовательных отсчетов).

6.4.2 Записывают в ярлык текстовую информацию, связанную с особенностями производимой поверки (ФИО ответственного, типы и номера используемого для поверки оборудования, дату и время производимой процедуры и т.д.).

6.4.3 Используя возможности операционной системы, которой оснащен используемый персональный компьютер, выводят на его экран отображение текущего времени.

6.4.4 Регистратор помещают в климатическую камеру. Эталонный гигрометр помещают в климатическую камеру так, чтобы он располагался по возможности ближе к регистратору.

Допускается одновременно поверять несколько регистраторов.

6.4.5 Климатическую камеру подготавливают к работе в соответствии с её инструкцией по эксплуатации. Устанавливают в климатической камере относительную влажность $(10\pm 5)\%$.

6.4.6 После установки в климатической камере требуемого значения относительной влажности выдерживают эталонный гигрометр и регистратор(ы) в камере в течение 30 минут.

6.4.7 В данной контрольной точке производят 7 измерений относительной влажности эталонным гигрометром с интервалом не менее 1 минуты между измерениями. Результаты заносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

6.4.8 Устанавливают в климатической камере относительную влажность $(50\pm 5)\%$. Повторяют п.6.4.6, 6.4.7 для данной контрольной точки.

6.4.9 Устанавливают в климатической камере относительную влажность $(90\pm 5)\%$. Повторяют п. 6.4.6, 6.4.7 для данной контрольной точки.

6.4.10 По окончании измерений во всех контрольных точках, извлекают регистраторы из камеры.

6.4.11 В соответствии с «Руководством по эксплуатации комплексов регистраторов температуры и относительной влажности серии TR» останавливают процесс регистрации регистратора (регистраторов).

6.4.12 В соответствии с «Руководством по эксплуатации комплексов регистраторов температуры и относительной влажности серии TR» считывают накопленные регистратором данные в память компьютера, полученные массивы данных сохраняют в виде текстового файла.

6.4.13 Пользуясь данными из файлов заполняют протокол, форма которого указана в приложении А, графы результатов измерений относительной влажности поверяемым регистратором, выбрав 7 установившихся значений относительной влажности для каждой контрольной точки, а затем выполняют вычисления по формулам, указанным в приложении А, для получения значений абсолютной погрешности для каждой из контрольных точек.

6.4.14 Результаты измерений считают положительным, если значение абсолютной погрешности поверяемого регистратора в любой контрольной точке не превышает значения, указанного в ТД.

(Измененная редакция, Изм. №1)

6.5 Определение суточного хода часов

В соответствии с «Руководством по эксплуатации комплексов регистраторов температуры и относительной влажности серии TR» активируют и/или запускают у регистратора проверяемого комплекса новую рабочую сессию со следующими установочными параметрами:

- синхронизируют время встроенных часов регистратора по показаниям эталонных часов реального времени;
- отключают задержку начала рабочего цикла;
- устанавливают частоту опроса, равную 1 разу в минуту (для TR-5L 1 раз в 3 минуты);
- отключают кольцевой буфер (сохранение одной выборки в буфере последовательных отсчетов).

6.5.1 Записывают в ярлык текстовую информацию, связанную с особенностями производимой поверки (ФИО ответственного, типы и номера используемого для поверки оборудования, дату и время производимой процедуры и т.д.).

6.5.2 Ровно через сутки фиксируют показания встроенных часов регистратора t_2 и показания эталонных часов реального времени t_1 .

6.5.3 Суточный ход часов (Δ) регистратора, определяют по формуле:

$$\Delta = (t_2 - t_1) \quad (2)$$

где разность $(t_2 - t_1)$ должна быть выражена в секундах.

6.5.4 Результаты измерений считают положительным, если суточный ход часов не

превышает значения, указанного в ТД.

(Измененная редакция, Изм. №1)

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки средств измерений удостоверяются знаком поверки и свидетельством о поверке или записью в паспорте средства измерений, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

7.2 Отрицательные результаты поверки средств измерений удостоверяются извещением о непригодности к применению.

Приложение А
(Рекомендуемое)

Результаты измерений температуры (влажности) эталонном	$x_{э1}$	$x_{э2}$	$x_{э3}$	$x_{э4}$	$x_{э5}$	$x_{э6}$	$x_{э7}$
Среднее арифметическое $\bar{x}_э = \frac{\sum_{i=1}^7 x_{эi}}{7}$							
Результаты измерений температуры (влажности) поверяемым регистратором	$x_{п1}$	$x_{п2}$	$x_{п3}$	$x_{п4}$	$x_{п5}$	$x_{п6}$	$x_{п7}$
Среднее арифметическое $\bar{x}_п = \frac{\sum_{i=1}^7 x_{пи}}{7}$							
Абсолютная погрешность измерения температуры (влажности) $\Delta x = \bar{x}_п - \bar{x}_э$							

(Измененная редакция, Изм. №1)