

**СОГЛАСОВАНО**

Директор  
ООО «Инженерные Технологии»  
И. С. Варипов

« 20 » 03 2018 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. директора  
ФБУ «Челябинский ЦСМ»  
О. Ю. Матанцева

« 20 » 03 2018 г.



## Комплексы регистраторов температуры и относительной влажности серии TR

Методика поверки

МП-02-2018-20



## 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.....   | 6 |

## 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 исполнение HL-20D    | температуры от минус 70 °С до плюс 180 °С, влажности от 0 % до 100 % | ±0,1 °С<br>±1,0 %                     |
| Испытательная камера тепла, холода и влажности WEISS WKL-100/70 | температуры от минус 70 °С до плюс 180 °С, влажности от 10 % до 95%  | ±(0,5 °С – 2,0 °С)<br>±(1% – 3 %)     |
| Радиочасы МИР РЧ-02   | диапазон измерения от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^8$ с          | ±1 мкс                                |

Примечание – 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.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия (кроме 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;
- отключают задержку начала рабочего цикла;
- устанавливают частоту опроса, равную 1 разу в минуту (для TR-5L 1 раз в 5 минут);
- отключают кольцевой буфер (сохранение одной выборки в буфере последовательных отсчетов).

6.3.2 Записывают в ярлык текстовую информацию, связанную с особенностями

производимых испытаний (ФИО ответственного, типы и номера используемого для испытаний 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. Эталонный термометр помещают в климатическую камеру так, чтобы он располагался по возможности ближе к регистратору. Допускается одновременно испытывать несколько регистраторов, если они имеют одинаковые температуры в контрольных точках в соответствии с таблицей 3.

6.3.5 Климатическую камеру подготавливают к работе в соответствии с её инструкцией по эксплуатации. Устанавливают внутри климатической камеры температуру, соответствующую первой контрольной точке для регистратора данного типа в соответствии с таблицей 3. Скорость изменения температуры не должна превышать 1 градус в минуту.

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

6.3.7 В данной контрольной точке производят 7 замеров температуры эталонным термометром с интервалом не менее 1 минуты между замерами (при испытании регистратора TR-5L – не менее 5 минут). Результаты замеров заносят в журнал, форма которого приведена в приложении А.

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

Таблица 3 – Температуры в контрольных точках для регистраторов различных типов

| Номер контр. точки | Температуры 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) |
| 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 По окончании измерений во всех контрольных точках устанавливают в климатической камере температуру от плюс 20 °С до плюс 25 °С так, чтобы скорость изменения температуры не превышала 1 градус в минуту. После достижения указанной температуры извлекают регистраторы из камеры.

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

6.3.11 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.

6.3.12 Пользуясь данными из файлов, заполняют в журнале, форма которого указана в приложении А, графы результатов замеров температуры поверяемым регистратором, выбрав 7 установившихся значений температуры для каждой контрольной точки, а затем выполняют вычисления по формулам, указанным в таблице 3, для получения значений абсолютной

погрешности для каждой из контрольных точек.

6.3.13 Результат проверки абсолютной погрешности измерения температуры считают положительным, если наилучшее значение абсолютной погрешности для испытуемого регистратора в любой контрольной точке не превышает значения, указанного в ТД.

#### 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 производимых испытаний (ФИО ответственного, типы и номера используемого для испытаний 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. Образцовый гигрометр помещают в климатическую камеру так, чтобы он располагался по возможности ближе к регистратору. Допускается одновременно испытывать несколько регистраторов.

6.4.5 Климатическую камеру подготавливают к работе в соответствии с её инструкцией по эксплуатации. Устанавливают в климатической камере относительную влажность от 15 % до 35 %.

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

6.4.7 В данной контрольной точке производят замеры относительной влажности образцовым гигрометром с интервалом не менее 1 минуты между замерами. Результаты замеров заносят в журнал, форма которого приведена в приложении А.

6.4.8 Устанавливают в климатической камере относительную влажность от 40 % до 60 %. Повторяют п.6.4.6, 6.4.7 для данной контрольной точки.

6.4.9 Устанавливают в климатической камере относительную влажность от 65 % до 85 %. 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 у испытуемого 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 в журнале, форма которого указана в приложении А, графы результатов замеров 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 Результат проверки абсолютной погрешности измерения относительной влажности считают положительным, если наихудшее значение абсолютной погрешности для испытуемого регистратора в любой контрольной точке не превышает значения, указанного в ТД.

#### 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 5 минут);
- отключают кольцевой буфер (сохранение одной выборки в буфере последовательных отсчетов).

6.5.1 Записывают в ярлык текстовую информацию, связанную с особенностями производимых испытаний (ФИО ответственного, типы и номера используемого для испытаний 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 Погрешность измерения времени ( $\Delta$ ) для испытуемого регистратора, определяют по формуле:

$$\Delta=(t_2 - t_1),$$

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

6.5.4 Результат проверки абсолютной погрешности измерения времени считают положительным, если погрешность измерения времени не превышает значения, указанного в ТД.

## 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  
Журнал результатов замеров

|   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Результаты замеров температуры эталонным измерительным прибором | X <sub>обр1</sub> | X <sub>обр2</sub> | X <sub>обр3</sub> | X <sub>обр4</sub> | X <sub>обр5</sub> | X <sub>обр6</sub> | X <sub>обр7</sub> |
|   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Результаты замеров температуры поверяемым регистратором         | X <sub>1</sub>    | X <sub>2</sub>    | X <sub>3</sub>    | X <sub>4</sub>    | X <sub>5</sub>    | X <sub>6</sub>    | X <sub>7</sub>    |
|   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Среднее арифметическое $\bar{x}_{обр} = \sum_{i=1}^7 x_{обр,i}$ |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Абсолютная погрешность $\Delta x = \bar{x}_{обр} - x_i$         |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |