

**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 ±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) ±(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 наименьшее 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 $\Delta x = \bar{x}_{обр} - x_i$							