

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.И. Ханов

2015 г.

**Измерители-регистраторы температуры и относительной влажности автономные серии EClerk®-M**  
Методика поверки

**МП № 2411- 0120 -2015**

Руководитель отдела Государственных эталонов и научных исследований в области теплофизических и температурных измерений ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

А.И. Походун

Научный сотрудник НИО 242

Г.М. Мамонтов

Санкт-Петербург

2015

Настоящая методика поверки распространяется на измерители-регистраторы температуры и относительной влажности автономные серии EClerk<sup>®</sup>-М (далее - приборы), изготовленные ООО «Научно-производственная компания «РЭЛСИБ» г. Новосибирск. Приборы предназначены для измерений (совместно с первичными измерительными преобразователями) температуры жидкостей, газов и сыпучих продуктов, относительной влажности неагрессивных газовых сред и записи результатов измерений во внутреннюю память прибора с последующей обработкой полученной информации на персональном компьютере.

Метод поверки основан на непосредственном сличении измеренных значений температуры со значениями эталонного термометра сопротивления и прямого измерения влажности генератором влажности воздуха.

Интервал между поверками 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- 1.1 Внешний осмотр (п.6.1);
- 1.2 Опробование (п.6.2);
- 1.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (п.6.3);
- 1.4 Определение метрологических характеристик (п.6.4).

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- Эталонный термопреобразователь сопротивления типа ЭТС- 100, диапазон измерений температуры от минус 200 до 660 °С по ГОСТ 8.558-2009, погрешность  $\pm 0,05$  °С;
- Эталонный термоэлектрический преобразователь, диапазон измерений температуры от 0 до 1200 °С по ГОСТ 8.558-2009, погрешность  $\pm 0,1$  °С;
- Преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон»,  $\pm[0,0002 + 1 \times 10^{-5} \times R_{\text{измер}}]$  Ом;  $\pm[0,0005 + 5 \times 10^{-5} \times U_{\text{измер}}]$  мВ;
- Жидкостные термостаты, диапазон воспроизведения температуры от минус 100 до 200 °С, нестабильность поддержания температуры  $\pm 0,1$  °С;
- Малоинерционная трубчатая печь МТП-2МР диапазон температуры от 100 до 1200 °С;
- Генератор влажности воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2. Госреестр № 32405-11. Диапазон воспроизведения отн. влажности от 0 до 100 %, погрешность  $\pm 0,5$  %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до 60 °С, погрешность  $\pm 0,1$  °С.

- Многофункциональный калибратор TRX-III в режиме воспроизведения напряжений постоянного тока в диапазоне от минус 10 до 100 мВ, погрешность  $\pm(0,01$  % от показаний  $+0,005$  % от диапазона); от 0 до 12 В, погрешность  $\pm(0,01$  % от показаний  $+0,005$  % от диапазона); в режиме воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне от 0 до 400 Ом, погрешность  $\pm(0,005$  % от показаний  $+0,02$  % от диапазона); в режиме воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления, диапазон от минус 200 до 850 °С, погрешность  $\pm(0,005$  % от показаний  $+0,02$  % от диапазона), в режиме воспроизведения сигналов термопар диапазон от минус 270 до 1820 °С, погрешность  $\pm(0,005$  % от показаний  $+0,02$  % от диапазона).

2.2 Все основные средства измерений, применяемые при поверке должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Допускается применять вновь разработанные или находящиеся в обращении другие средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и имеющие свидетельства о поверке.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

3.1. При поверке приборов соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок.



3.2. К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей.

#### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении испытаний должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C  $20 \pm 2$
- относительная влажность, %  $65 \pm 15$
- атмосферное давление, кПа  $101,3 \pm 4,0$
- напряжение питания, В  $230 \pm 23$
- частота питания переменного тока, Гц  $50 \pm 0,5$

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

#### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1.1 Проверка наличия паспортов, свидетельств поверки метрологическими органами всех средств поверки.

5.1.2 Подготовка средств поверки к работе по соответствующим инструкциям по эксплуатации.

5.1.3 Подготовка к работе поверяемого прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

#### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- целостности прибора (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- соответствие комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации;
- зажимы прибора должны иметь все винты, резьба винтов должна быть исправна.

##### 6.2 Опробование

Включить прибор и проверить значения при комнатной температуре на дисплее или при подключении к компьютеру через USB-порт при помощи автономного ПО «EClerk 2.0». Для исполнения G3 подать сигнал в 1077,9 Ом или 0,798 мВ, эквивалентный 20 °C.

##### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Идентификацию встроенного ПО проводят **при первичной поверке** после установки автономного программного обеспечения «EClerk 2.0» на персональный компьютер, подключении поверяемого прибора через выход USB и во вкладке «Меню/Справка/Проверка целостности ПО» будут отображены модификация, серийный номер и версия ПО прибора. При наличии дисплея версия встроенного ПО отображается при включении прибора. (Приложение 2).

Результат проверки считается положительным, если номер версии не ниже, указанного в описании типа.

##### 6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности и температуры

6.4.1.1 Определение погрешности проводят с использованием генератора влажности воздуха HugroGen 2 в точках диапазона измерений:

- температуры: 0 °C, 20 °C, 40 °C, 55 °C;
- влажности: 10 %, 30 %, 60 %, 90 % при температуре 25 °C

Прибор помещают в камеру генератора HugroGen 2, устанавливают значение воспроизводимой температуры 0 °C и после стабилизации показаний (30 мин.) записывают измеренное зна-



чение поверяемого прибора с дисплея электронного блока или при помощи автономного ПО «EClerk 2.0» и заданное значение с дисплея генератора. Проводят измерения следующих значений температуры.

Для измерения влажности воздуха задают температуру 25 °С и последовательно устанавливают значения влажности воздуха, заданные и измеренные значения записывают после стабилизации показаний.

Значения погрешности определяют как разность между показаниями поверяемого СИ и эталонного.

6.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры ниже 0 °С приборов с термопреобразователем, встроенным в корпус прибора

6.4.2.1 Определение погрешности проводят сличением с эталонным ТС в точках диапазона измерений минус 40 °С, минус 20 °С, 0 °С в климатической камере. Показания ТС считывают с преобразователя «Теркон», поверяемого прибора с дисплея электронного блока или при помощи автономного ПО «EClerk 2.0». Измерения повторяют не менее трех раз. Значения погрешности определяют как разность между средним значением поверяемого СИ и средним значением по показаниям эталонного СИ.

6.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры с подключенным измерительным зондом.

6.4.3.1 Определение погрешности проводят сличением измерительного зонда прибора с эталонным ТС в термостате (высокотемпературной трубчатой печи). Измерения проводят в пяти точках рабочего диапазона температуры (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона). Показания ТС считывают с преобразователя «Теркон», испытываемого зонда с дисплея электронного блока или при помощи автономного ПО «EClerk 2.0». Измерения повторяют не менее трех раз. Значения погрешности определяют как разность между средним значением испытываемого СИ и средним значением по показаниям эталонного СИ.

6.4.4 Определение абсолютной погрешности в режиме измерения сигналов первичных термопреобразователей (исполнение G3).

6.4.4.1 Соединить измерительный вход (1-й канал) прибора с выходными клеммами калибратора TRX-IIR по четырех проводной схеме для термопреобразователя сопротивления Pt1000 или по двухпроводной схеме для термопары К. Режим работы калибратора - воспроизведение сигналов Pt1000 или термопары К. Измерения проводят в пяти точках рабочего диапазона температуры (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона). Показания прибора считывают с дисплея электронного блока или при помощи автономного ПО «EClerk 2.0», значения воспроизводимой температуры, эквивалентной сигналу первичного преобразователя с дисплея калибратора TRX-IIR. Измерения повторяют не менее трех раз. Значения погрешности определяют как разность между средним значением испытываемого СИ и средним значением по показаниям эталонного СИ.

Примечание: Воспроизведение сигнала термопары К проводят в режиме отключения компенсации температуры холодного спая в испытываемом и эталонном СИ.

Результат поверки считают положительным, если значения погрешности не превышают пределов указанных в описании типа.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

Форма протокола поверки приведена в приложении 1.

# ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

Поверки прибора EClerk®-М

Тип \_\_\_\_\_  
Зав.№ \_\_\_\_\_  
Год выпуска \_\_\_\_\_  
Предоставлен \_\_\_\_\_  
Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Метод поверки: МП 2411- 0120 -2015 «Измерители-регистраторы температуры и относительной влажности автономные серии EClerk®-М. Методика поверки».

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды \_\_\_\_ °С

Относительная влажность \_\_\_\_ %

Атмосферное давление \_\_\_\_ кПа

Поверка проведена с применением эталонных СИ: \_\_\_\_\_

Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_

Подтверждение соответствия программного обеспечения: \_\_\_\_\_

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Таблица 1

Значение температуры по показаниям эталонного ТС, °С	Значение температуры по показаниям поверяемого СИ, °С	Абс. погрешность, °С
минус 40		
минус 20		
0		
...		
180		

Таблица 2

Значение по показаниям эталонного СИ	Значение по показаниям поверяемого СИ	Абс. погрешность, %
отн. влажности воздуха, %	отн. влажности воздуха при 25 °С, %	
10		
30		
60		
90		

Выводы: Абсолютная погрешность прибора находится в пределах, указанных в описании типа.

Должность, подпись, И. О. Фамилия поверителя \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.



## Идентификационные параметры программного обеспечения

