

УТВЕРЖДАЮ



Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

12 _____ 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

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

МП № 2411- 0120 - 2015
(с изменением № 1)

Руководитель отдела госэталонов
в области теплофизических
и температурных измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева

 А.И. Походун

Санкт-Петербург

2016

Настоящая методика поверки распространяется на измерители–регистраторы температуры и относительной влажности автономные серии EClerk[®]–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–IIР 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, °С 20 ± 5
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4,0$
- напряжение питания, В 230 ± 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 °С.

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 HygroGen 2 в точках диапазона измерений:

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

Прибор помещают в камеру генератора HygroGen 2, устанавливают значение воспроизводимой температуры 0 °С и после стабилизации показаний (30 мин.) записывают измеренное значение 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-IPR по четырехпроводной 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-IPR. 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 1).

При положительных результатах поверки делается запись в руководстве по эксплуатации, заверяемая подписью поверителя и оттиском (знаком) поверки или выдается свидетельство о поверке установленного образца.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

(Измененная редакция, изменение №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 отн. влажности воздуха, %	Значение по показаниям поверяемого СИ отн. влажности воздуха при 25 °С, %	Абс. погрешность, %
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



Конфигуратор ECLERK 2.0
 Данные Инструменты Справка

04.06.2015 8:46:03

Чтение данных...

№	Начало записи	Окончание записи	Кол-во значений
0	03.06.2015 12:42:04	03.06.2015 12:58:39	996
1	03.06.2015 12:58:50	03.06.2015 15:08:31	7782
2	03.06.2015 15:08:36	03.06.2015 15:11:31	176
3	03.06.2015 16:33:55	03.06.2015 21:41:05	18431

T1 = 218,58 °C
 T2 = 218,58 °C

Настройки Таблица График Завод

Информация о приборе

Наименование параметра	Значение параметра
Автономный регистратор	Eclerk-USB-2Pt
Дата изготовления	05.08.2014 7:47:54
Серийный номер	217
Версия встроенного ПО	E1.0

Установка параметров

Наименование параметра	Значение параметра
Имя устройства	Прочитать
Тип записи	Циклическая
Период записи	0:00:01
Тип старта	По времени
Суточные часы	<input type="checkbox"/>
Дата старта	
Дата окончания	
Время старта	
Время окончания	
Индикация через 10 секунд	<input checked="" type="checkbox"/>
Установка статуса	Включен

ПОДГОТОВКА ОТЧЕТА

Название документа
 Объект контроля
 Организация
 Исполнитель

Фильтр по верх и ниж. зн.
 Температура 1, °C, верх
 Температура 1, °C, низ
 Температура 2, °C, верх
 Температура 2, °C, низ
 Фильтр времени

Минимум 03.06.2015 12:42:04
 Максимум 04.06.2015 8:45:46

Сохранить настройки Сформировать отчет

ЮСТИРОВКА Режим:авто T Юст., °C

Смещение T1	0,0000	0	Юстир
Наклон T1	1,0000	200	Юстир
Смещение T2	0,0000	0	Юстир
Наклон T2	1,0000	200	Юстир
CRC	9381		