

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова

«02» июля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Измерители-регистраторы температуры и
относительной влажности LOG-IC 360 BT**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-035-2020

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика распространяется на измерители-регистраторы температуры и относительной влажности LOG-IC 360 BT (далее – измерители), изготавливаемые фирмой «Global Automation LLC», США, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками:

- 2 года;

-1 год (для модели BT2000 при использовании измерительного канала относительной влажности воздуха).

При проведении первичной поверки партии измерителей допускается проводить выборочную поверку измерителей согласно ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

Периодической поверке подлежит каждый измеритель.

1 Операции поверки

1.1 При первичной поверке допускается проводить выборочную поверку измерителей. Данную поверку проводят с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку».

В зависимости от объема партии, количество представляемых на поверку измерителей выбирается согласно таблице 1.1. Приемлемый уровень качества AQL=1,0 (нормальный контроль). В качестве уровня контроля выбран общий уровень контроля I.

Таблица 1.1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
от 16 до 25 включ.	3	0	1
от 26 до 90 включ.	5	0	1
от 91 до 150 включ.	8	0	1
от 151 до 280 включ.	13	0	1
от 281 до 500 включ.	20	0	1
от 501 до 1200 включ.	32	1	2
от 1201 до 3200 включ.	50	1	2
от 3201 до 10000 включ.	80	2	3

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию измерителей. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, все измерители из данной партии признаются непригодными к применению.

1.2 При проведении поверки должны быть выполняться операции, указанные в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	6.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	6.4	Да	Да

1.3 При периодической поверке по требованию заказчика допускается проводить поверку в диапазоне измерений, лежащем внутри нормируемого диапазона измерений температуры, исходя из конкретных условий применения измерителей. При этом делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке.

1.4 В случае применения измерителей в интервале (разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений) диапазона измерений 60 °С (и более) погрешность измерений определяется не менее чем в четырех контрольных точках этого сокращенного диапазона измерений, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, а также двум промежуточным точкам, лежащим внутри этого диапазона.

1.5 В случае применения измерителей в интервале менее 60 °С погрешность измерений определяется не менее чем в трех точках сокращенного диапазона измерений температур (соотв. нижняя, верхняя и одна точка внутри диапазона измерений температур).

1.6 В случае применения измерителей при контроле одного значения температуры (порогового значения) допускается его поверка при конкретном значении температуры, а также в двух температурных точках, соотв., на 5 °С выше и на 5 °С ниже заявляемого порогового значения.

1.7 Для модели ВТ2000 при первичной и периодической поверках по требованию заказчика допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 2.1.

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм, испытательное оборудование должно быть аттестовано.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15М (Регистрационный № 19736-11); Камера климатическая (тепла-холода) (при необходимости, с пассивным термостатом), диапазон воспроизведения температуры: от минус 40 до плюс 70 °С. Нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 10-15 мин) - не более 1/3 от предельно допустимой погрешности измерителей.
6.4	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.547-2009 - Измеритель комбинированный Testo 645 с зондом 0636 9741 (Регистрационный № 17740-12); Камера климатическая (тепла-холода) (при необходимости, с пассивным термостатом), диапазон воспроизведения температуры: от минус 40 до плюс 70 °С. Нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 10-15 мин) - не более 1/3 от предельно допустимой погрешности измерителей.
Примечание – Допускается применение средств поверки, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.	

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверка приборов должна выполняться специалистами, прошедшими обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации и освоившими работу с измерителями.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые эталонные средства измерений и средства поверки.

5 Условия поверки и подготовка к поверке

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: не более 80 %;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

5.2 Средства поверки и оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

5.3 Поверяемые приборы и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

5.4 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми измерителями должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

5.5 Перед началом поверки необходимо скачать мобильное приложение «Logic 360 ВТ» и в соответствии с Руководством по эксплуатации включить и произвести настройку параметров измерителя (краткая инструкция по настройке приведена в приложении 1 к данной методике).

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- наличие заводского номера;
- соответствие внешнего вида, комплектности измерителя описанию типа, технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, влияющих на работоспособность измерителя.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка функционирования измерителя

6.2.1.1 Включают измеритель в соответствии с инструкцией, приведенной в приложении

1. На экране должно отображаться значение температуры окружающей среды.

6.2.2 Проверка версии программного обеспечения

6.2.2.1 Произвести настройку параметров измерителя в соответствии с в приложением 1 данной методики, установив параметр «Интервал регистрации», равный 1 мин.

6.2.2.2 Выдержать измеритель при комнатной температуре в течение 10 мин.

6.2.2.3 При помощи мобильного приложения «Logic 360 ВТ» загрузить измеренные данные в виде отчетного файла формата «.pdf» или «.csv» (см. приложение 1). Номер версии встроенного программного обеспечения, указанный в сформированном отчете должен совпадать с данными, указанными в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	0.53
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

6.2.2.4 Значащей частью в идентификационном номере являются все цифры. Если значащая часть идентификационного номера не совпадает с данными, указанными в таблице 6.1, дальнейшую поверку не проводят.

6.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры измерителей выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры с «пассивным» термостатом.

Погрешность измерений определяют не менее чем в четырех точках диапазона измерений температур испытуемого измерителя (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона измерений температур).

6.3.1 Разместить поверяемый измеритель и зонд эталонного термометра в климатической камере, предварительно поместив его в пассивный термостат, размещенный на центральной полке в геометрическом центре рабочего объема камеры.

6.3.2 В соответствии с эксплуатационной документацией поочередно установить в рабочем объеме камеры требуемые температурные точки.

6.3.3 Через 45 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют регистрацию показаний эталонного термометра через промежуток времени, соответствующий установленному промежутку времени регистрации данных измерителей при их программировании, или запускают режим записи показаний измерительного прибора (МИТ 8.15).

6.3.4 При помощи мобильного приложения «Logic 360 BT» загрузить измеренные данные в виде отчетного файла формата «.pdf» или «.csv» (см. приложение 1). Показания измерителя можно также снимать с жидкокристаллического дисплея в процессе проведения испытаний в климатической камере.

6.3.5 Далее для каждого из заданных значений температуры определить абсолютную погрешность поверяемого измерителя ΔT (°C) по формуле (1).

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}} \quad (1)$$

где $T_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по массиву измеренных данных поверяемого измерителя, °C;

$T_{\text{эт}}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по измеренным данным эталонного прибора, °C.

6.3.6 Результаты поверки считаются положительными, если значения ΔT во всех контрольных точках не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры.

6.4 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений относительной влажности измерителя, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений.

6.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений влажности измерителя проводится методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра (Testo 645) в климатической камере.

6.4.2 Поверяемый измеритель и зонд эталонного гигрометра размещают в климатической камере (с пассивным термостатом).

6.4.3 Устанавливают в климатической камере требуемую температуру термостатирования

и требуемое значение относительной влажности.

6.4.4 Через 30 минут после стабилизации установленного режима камеры выполняют регистрацию показаний эталонного гигрометра через промежуток времени, соответствующий установленному промежутку времени регистрации данных измерителей при их программировании.

6.4.5 Операции по п.п. 6.4.4-6.4.5 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений относительной влажности. После всех измерений загрузить измеренные данные в соответствии с указаниями в 6.3.4.

Абсолютная погрешность измерений относительной влажности измерителей ΔRH (%) определяется как разность между показаниями измерителей ($RH_{изм}$) и заданным значением относительной влажности ($RH_{зад}$), измеренной по эталонному гигрометру, соответствующие одному и тому же времени отсчета наблюдений:

$$\Delta RH = RH_{изм} - RH_{зад} \quad (2)$$

6.4.6 Результаты испытаний считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (2), не превышает значений, приведенных в технической документации фирмы-изготовителя.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Измерители, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

7.2 При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на средство измерений оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработчики настоящей методики:

Инженер 1 кат. отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»



А.С. Черноусова


Начальник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов


Программирование измерителей-регистраторов температуры и относительной влажности LOG-IC 360 BT


Шаг № 1. Перед началом работы необходимо перейти на сайт <http://www.apps.americanthermal.com> и скачать мобильное приложение «Logic 360 BT».

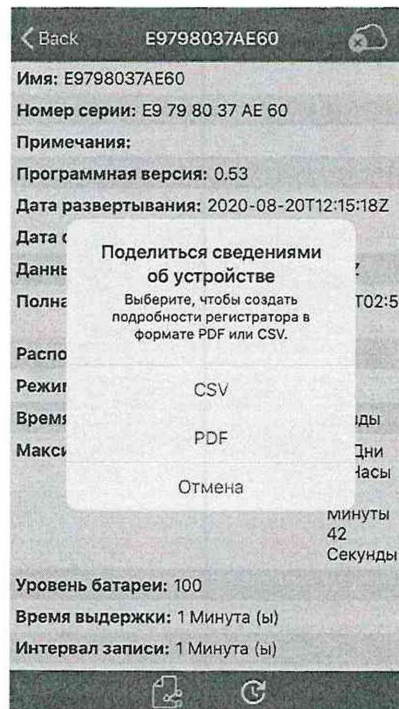
Шаг № 2. Чтобы включить измеритель нажмите и удерживайте кнопку «ПИТАНИЕ»  в течение 2-х секунд. Дисплей включится и на нем появится символ «rdY».

Шаг № 3. На главной странице приложения «Logic 360 BT» нажмите «Создать» и заполните в профиле необходимые параметры для регистрации данных. В дальнейшем параметры профиля можно отредактировать, выбрав раздел «Редактировать», а также изменить настройки профиля в разделе Конфигурация – «Настройки».




После настройки параметров измерителя нажмите «Загрузить» и найдите номер поверяемого измерителя. На дисплее выбранного измерителя высветится символ «bP». Далее следует нажать кнопку , после чего измеритель перейдет в режим ожидания («So») и через некоторое время на дисплее отобразится значение текущей температуры окружающей среды. Режим записи включен. Проведите необходимые измерения.

Шаг № 4. Для того чтобы считать измеренные данные необходимо выбрать раздел «Скачать», выбрать номер поверяемого измерителя и, подключившись к нему, нажать кнопку . Приложение предложит выбрать формат отчета.



Шаг № 5. Для того чтобы остановить регистрацию данных выберите «Скачать» и номер необходимого измерителя. Выберите «Остановить мониторинг». На дисплее появится символ «END».

Шаг № 6. Чтобы выключить измеритель удерживайте кнопку  в течение 2-х секунд. Дисплей погаснет, сигнализируя, что устройство выключено.