УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»



_____ А.В. Федоров

«12» _____ 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Вычислители
SensoStar C

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0287.МП

gost.e-ecolog.ru

Введение

Настоящая методика поверки распространяется на Вычислители SensoStar C (далее– вычислители).

Методика поверки устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации по истечению интервала между поверками) поверок вычислителя.

Интервал между поверками – четыре года.

Поверку вычислителей осуществляют аккредитованные на проведение поверки в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Первичную и периодическую поверку должен проходить каждый экземпляр вычислителей. Периодической поверке могут не подвергаться вычислители, находящиеся на длительном хранении.

Внеочередной поверке в объеме периодической подвергают вычислители в случаях описанных в п.19 Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 (далее – Приказ 1815).

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Опробование (проверка функционирования)	7.2	+	+
3 Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик	7.4	+	+

2 Средства поверки

2.1 При поверке вычислителей применяют средства измерений и оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Метрологические характеристики
Термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д	Диапазон измерений температуры от 0 °С до +60 °С, основная допускаемая погрешность измерения температуры ±0,3 °С; диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98 % при +23 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (ПГ): ±2 % в диапазоне от 0 до 90 %; ±3 % в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерения атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, ПГ ±2,5 гПа.
Калибратор многофункциональный MC5-R (далее – MC5-R)	Воспроизведение последовательности импульсов: - диапазон воспроизведений: от 0 9999999 импульсов.
Имитатор термопреобразователей МК3002-500-1 (далее – МК3002)	Диапазон воспроизведения температуры от 0 до 160 °С, абсолютная погрешность не более 0,02 °С, диапазон воспроизведения разности температур от 1 до 150 °С, абсолютная погрешность от 0,011 до 0,07 °С
Секундомер электронный Интеграл С-01 (далее – секундомер)	Диапазон измеряемых интервалов времени от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени ±(9,6•10-6•Тх+0,01) с, где Тх – измеренное значение интервала времени, с

2.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы. Средства измерений должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке. Вспомогательные оборудование должно обеспечивать необходимые режимы поверки и иметь действующие свидетельства об аттестации.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К выполнению поверки допускают лиц, достигших 18 лет, прошедших обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90, годных по состоянию здоровья, и изучивших настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию (ЭД) на: теплосчетчики, средства поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Требования безопасности

4.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в нормативно-методической, нормативно-технической документации и ЭД на применяемые средства поверки.

5 Условия проведения поверки

5.1 Все работы по поверке проводят при следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

5.2 Климатические условия должны соответствовать требованиям, установленным в технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

5.3 В непосредственной близости (на расстоянии до трех метров) от вычислителя должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля, кроме земного.

5.4 Вибрация и тряска, влияющие на работу вычислителя и средств измерений, должны отсутствовать.

6 Подготовка к поверке

6.1 Подготавливают к работе средства поверки согласно эксплуатационной документации на них.

6.2 Проверяют соблюдение условий раздела 5 настоящей методики.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре вычислителей проверяют:

- соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих работоспособности и/или проведению поверки;
- состояние защитных покрытий (они должны быть прочными, ровными, без царапин и обеспечивать защиту от коррозии);
- исправность элементов коммутации (клеммников, разъемов и т.д.);
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки;
- отсутствие на корпусе трещин и повреждений.

7.1.2 Результаты проверки по п.7.1 признают положительными, если установлены:

- соответствие комплектности и маркировки поверяемого вычислителя требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению работоспособности и/или проведению поверки;
- исправность элементов коммутации.

7.1.3 При выявлении несоответствий поверка прекращается и переходят к оформлению отрицательных результатов поверки в соответствии с п. 8.3.

7.2 Опробование (проверка функционирования)

7.2.1 При опробовании проверяют

- исправность органов управления и индикации на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) вычислителя;

- работоспособность интерфейсов;

7.2.2 Результаты проверки по п.7.2 признают положительными, если установлены:

- исправность органов управления и индикации на ЖКИ вычислителя;

- работоспособность интерфейсов;

7.2.3 При выявлении несоответствий, поверка прекращается, до их устранения. В случае невозможности устранить несоответствия результаты поверки признают отрицательными и переходят к п. 8.4.

7.3 Идентификация ПО

7.3.1 В соответствии с ЭД на поверяемый вычислитель выводят на ЖКИ идентификационные данные ПО вычислителя. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1.00
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.05

7.3.2 Результаты проверки по п. 7.3 признают положительными, если отображаемая версия ПО вычислителя не ниже 0.05.

7.3.3 В случае несоответствия идентификационных данных ПО результаты поверки признают отрицательными и переходят к п. 8.3.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение абсолютной погрешности вычислителя при измерении сигналов сопротивления и преобразования в значение температуры ($\Delta_{Выч(t)}$)

7.4.1.1 $\Delta_{Выч(t)}$ определяют для каждого измерительного входа сопротивления поверяемого вычислителя, при пяти значениях измеряемой величины (контрольные точки i=1, 2, 3, 4, 5) в соответствии с таблицей 4. С помощью средств поверки (МК3002) задают сопротивление $R_{зад(i)}$, соответствующее воспроизводимой точке температуры $t_{расч(i)}$. Диапазон измерений и НСХ в соответствии с эксплуатационной документацией на поверяемый вычислитель.

Допускается определять $\Delta_{Выч(t)}$ в других контрольных точках, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, близких нижнему и верхнему предельным значениям. При этом с помощью средств поверки задают сопротивление, соответствующее воспроизводимой точке температуры, при этом используют табличные данные и/или формулы ГОСТ 6651-2009.

7.4.1.2 $t_{расч(i)}$, $R_{зад(i)}$ и $t_{изм(i)}$ – измеренное значение температуры по показаниям поверяемого вычислителя заносят в таблицу 4.

Таблица 4

i	$R_{зад(i)}$, Ом	$t_{расч(i)}$, °C	$t_{изм(i)}$, °C	$\Delta_{Выч(t)}$, °C	Допуск, °C
1	500,0000	0			±0,1
2	564,1725	+33			
3	654,4840	+80			
4	749,1596	+130			
5	786,6256	+150			

7.4.1. 3 Далее рассчитывают $\Delta_{Выч(i)}$ для каждой контрольной точки «i» по формуле 1

$$\Delta_{Выч(i)} = t_{изм(i)} - t_{расч(i)} \quad (1)$$

7.4.1.4 Результаты поверки по п. 7.4.1 признают положительными, если для каждого измерительного входа сопротивления выполняется условие: $\Delta_{Выч(i)} \leq \pm 0{,}1$ °С, в противном случае результаты поверки признают отрицательными и переходят к п. 8.3.

7.4.2 Определение относительной погрешности вычислителя при определении тепловой энергии (δE)

7.4.2.1 С помощью средств поверки (МС-5R и МК3002) имитируют выходные сигналы от средств измерений (объема и температуры) на измерительные входа поверяемого вычислителя по которым осуществляется вычисление тепловой энергии. $\delta E_{(i)}$ определяют в трех контрольных точка «i», воспроизводимые режимы в соответствии с таблицей 5. Задаваемый объем $V_{зад(i)}$ должен обеспечивать определение тепловой энергии с требуемой точностью. Количество импульсов $N_{зад}$, соответствующее задаваемому объему $V_{зад(i)}$ рассчитывают в зависимости от веса импульса K_i, по формуле 2.

$$V_{зад} = K_i \cdot N_{зад} \quad (2)$$

Далее воспроизводят $V_{зад}$ при этом $\Delta t_{зад}$ задают имитацией на измерительные входа по которым вычисляется тепловая энергия температуры теплоносителя (воды) в подающем t_1 и t_2 обратном трубопроводах.

Таблица 5

Образец №	Показания средств поверки				$E_{расч(i)}$, кВт·ч	$E_{изм(i)}$, кВт·ч	Относительная погрешность измерений количества энергии, %	
	объем воды, $м^3$	температура °С		$\Delta t_{зад}$, °С			$\delta E_{(i)}$, %	$\delta E_{допуск(i)}$, %
		t_1	t_2					
		33	30	30				±1,50
		80	10	5				±0,54
		150	10	1				±0,52
Допускается использовать другие значения температур t_1 и t_2 с сохранением разницы температур $\Delta t_{зад}$								

7.4.2.2 Затем фиксируют значение тепловой энергии измеренное вычислителем $E_{изм}$, а также рассчитывают количество тепловой энергии соответствующее задаваемым параметрам $E_{расч(i)}$, при расчете используют формулу 1 ГОСТ Р ЕН 1434-1. Значения избыточных давлений теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах программируют, соответственно: P_1=1,6 МПа, P_2=1,6 МПа

7.4.2.3 Рассчитывают относительную погрешность измерения тепловой энергии по формуле 3

$$\delta E_{(i)} = \left(\frac{E_{изм(i)} - E_{расч(i)}}{E_{расч(i)}} \right) \cdot 100 \quad (3)$$

7.4.2.4 Результаты поверки по п. 7.4.2 признают положительными, если выполняется условие: $\delta E_{(i)} \leq \delta E_{допуск(i)}$ (где $\delta E_{допуск(i)}$ – пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при определении тепловой энергии в при указанной разности температур), в противном случае результаты поверки признают отрицательными и переходят к п. 8.3.

7.4.3 Определение относительной погрешности вычислителя при измерении текущего времени (δT)

7.4.3.1 В соответствии с эксплуатационными документами вывести на дисплей вычислителя показания текущего времени. Когда произойдёт переключение единицы младшего разряда, необходимо запустить секундомер. Не менее чем через 2 часа остановить секундомер, в момент переключения очередной единицы младшего разряда на дисплее поверемого вычислителя.

7.4.3.2 Зафиксировать интервал времени измеренный вычислителем $T_{изм}$ и интервал времени измеренный секундомером $T_э$.

7.4.3.3 Определяют δT по формуле 4

$$\delta T = \frac{T_{изм} - T_э}{T_э} \cdot 100\% \qquad (4)$$

7.4.3.4 Результаты испытаний по п. 7.4.3 признают положительными, если выполняется условие: $\delta T \leq \pm 0{,}05$ %, в противном случае результаты поверки признают отрицательными и переходят к п. 8.3.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке вычислителя или делают соответствующую запись в паспорте с подписью поверителя, проводившего поверку. Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на бланк свидетельства о поверке, а также на корпус вычислителя

8.3 При отрицательных результатах поверки вычислитель к применению не допускают, имеющийся оттиск клейма поверителя гасят, выдают извещение о непригодности и делают соответствующую запись в паспорте.

gost.e-ecolog.ru