

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАОКПП «МЦЭ»



А.В. Федоров

12 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Вычислители
SensoStar C

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0287.МП

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 $\pm 0,3$ °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 $\pm 2,5$ гПа. |
| Калибратор многофункциональный MCS-R (далее – MCS5-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 $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – 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 наверяемый 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 ($\Delta_{\text{Выч}(i)}$)

7.4.1.1 $\Delta_{\text{Выч}(i)}$ 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 (МКЗ002) задают сопротивление $R_{\text{зад}(i)}$, соответствующее воспроизводимой точке температуры $t_{\text{расч}(i)}$. Диапазон измерений и НСХ в соответствии с эксплуатационной документацией на поверяемый вычислитель.

Допускается определять $\Delta_{\text{Выч}(i)}$ 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 $t_{\text{расч}(i)}$, $R_{\text{зад}(i)}$ и $t_{\text{изм}(i)}$ – измеренное значение температуры по показаниям поверяемого вычислителя заносят в таблицу 4.

Таблица 4

| i | $R_{\text{зад}(i)}$, Ом | $t_{\text{расч}(i)}$, °C | $t_{\text{изм}(i)}$, °C | $\Delta_{\text{Выч}(i)}$, °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 $\Delta_{\text{Выч}(i)}$ для каждой контрольной точки «i» по формуле 1

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

7.4.1.4 Результаты поверки по п. 7.4.1 признают положительными, если для каждого измерительного входа сопротивления выполняется условие: $\Delta_{\text{Выч}(i)} \leq \pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$, 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 входы 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 $V_{\text{зад}(i)}$ должен обеспечивать определение тепловой энергии с требуемой точностью. Количество импульсов $N_{\text{зад}}$, соответствующее задаваемому объему $V_{\text{зад}(i)}$ рассчитывают в зависимости от веса импульса K_V по формуле 2.

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

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

Таблица 5

| Образец № | Показания средств поверки | | | | $E_{\text{расч}(i)},$ кВт·ч | $E_{\text{изм}(i)},$ кВт·ч | Относительная погреш- ность измерений количе- ства энергии, % | |
|---|----------------------------------|----------------|-------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|-------------------------------------|
| | объем воды, м ³ | температура °C | | $\Delta t_{\text{зад}},$ °C | | | $\delta E_{(i)},$ % | $\delta E_{\text{допуск}(i)},$ % |
| | | 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 $\Delta t_{\text{зад}}$ | | | | | | | | |

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

7.4.2.3 Рассчитывают относительную погрешность измерения тепловой энергии по формуле 3

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

7.4.2.4 Результаты поверки по п. 7.4.2 признают положительными, если выполняется условие: $\delta E_{(i)} \leq \delta E_{\text{допуск}(i)}$ (где $\delta E_{\text{допуск}(i)}$ – 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 поверяемого вычислителя.

7.4.3.2 Зафиксировать интервал времени измеренный вычислителем $T_{изм}$ и интервал времени измеренный секундомером T_3 .

7.4.3.3 Определяют δT по формуле 4

$$\delta T = \frac{T_{изм} - T_3}{T_3} \cdot 100\% \quad (4)$$

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.