

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Блоки сбора данных SG Sphere IoT

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-169-2023

2023 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на блоки сбора данных SG Sphere ПоТ (далее по тексту – блоки), изготавливаемые ЗАО «Сервис-Газификация», и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в приложении А.

1.4 Блоки обеспечивают прослеживаемость к:

ГЭТ13-2023 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1520 от 28.07.2023 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ГЭТ14-2014 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №3456 от 30.12.2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

2. Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
4 Определение приведенной погрешности измерений коэффициента преобразований	10.1	Да	Да
5 Определение абсолютной погрешности измерений температуры при помощи термопреобразователей сопротивления Pt100	10.2	Да	Да
6 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	11	Да	Да
7 Оформление результатов поверки	12	Да	Да

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории или на месте эксплуатации соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от 15 до 25
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80

3.2 При проведении поверки должны отсутствовать вибрации, тряски, удары, влияющие на работу блока.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, и изучившие эксплуатационную документацию на поверяемый блок и средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Основные средства поверки		
10.1	Средство воспроизведений коэффициента преобразования в диапазоне от -10 до 10 мВ/В, класс точности 0,01	Калибратор К148 рег.№ 41772-09
	Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,5 \cdot 10^{-6}D + 0,05 \cdot 10^{-6}E)$	Мультиметр 3458А рег.№ 25900-03
10.2	Средство воспроизведений сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений $\pm 0,066 \%$	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6(-R) рег.№ 52489-13
Вспомогательное оборудование		
8-10	Средства измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ Средства измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2 \%$	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, рег.№ 71394-18
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого блока, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

6.4 Работы по соединению устройств должны выполняться до подключения к сети питания.

- соблюдение требования безопасности, указанные в технической документации на блок, применяемы средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 Внешний осмотр

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие блока следующим требованиям:

- комплектность блока соответствует требованиям эксплуатационной документации на блок;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- информация на табличке блока соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие признаков несанкционированного доступа (целостности средств защиты от несанкционированного доступа).

7.3 Результат внешнего осмотра считают положительным, если при проведении внешнего осмотра выполняются требования, изложенные выше.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Средства поверки и блок подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- Перед проведением поверки средства измерений и эталоны должны быть выдержаны не менее двух часов в помещении, где проводится поверка.

8.3 Опробование блоков проводить в следующей последовательности:

- 8.3.1 Включить блок в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 8.3.2 Необходимо убедиться, что индикатор статуса питания на блоке горит зеленым;
- 8.3.3 При помощи калибратора подать несколько значений напряжения постоянного тока и сопротивления в диапазоне измерений соответствующего измерительного канала.

Опробование измерительных каналов проводить в диапазоне измерений измерительного канала.

8.4 Результаты опробования считаются положительными, если индикатор включения загорелся, при увеличении напряжения по измерительным каналам и сопротивления по каналам термопреобразователей сопротивления – показания соответствующих измеренных значений напряжения и температуры изменяются в окне программы.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 При проверке программного обеспечения проверяется номер версии программного обеспечения (далее – ПО) в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют таблице 3

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Strain gauge firmware (прошивка)	Strain.exe_v1.2.2 (утилита для настройки)
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.2.1	1.2.2
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований

10.1.1 Подключить мультиметр к блоку и измерить выходное напряжение первого канала измерения коэффициента преобразования.

10.1.2 К соответствующему каналу блока подключить калибратор (установленный в режим имитации сигналов напряжения постоянного тока) в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.1.3 При помощи калибратора последовательно установить значения коэффициента преобразования 10, 5, 1, 0, -1, -5, -10 мВ/В.

10.1.4 Снять показания с блока.

10.1.5 Рассчитать приведённую погрешность измерения коэффициента преобразования в каждой точке по формуле:

$$\gamma = \frac{U_{\text{изм}}/U_{\text{пит}} - K_{\text{к}}}{K_{\text{впи}} - K_{\text{нпи}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $U_{\text{изм}}$ – напряжение, измеренное блоком, мВ;

$U_{\text{пит}}$ – напряжение, измеренное мультиметром, В;

$K_{\text{к}}$ – коэффициент преобразования, установленный на калибраторе, мВ/В;

$K_{\text{впи}}$ – верхний диапазон измерений коэффициента преобразования, мВ/В;

$K_{\text{нпи}}$ – нижний диапазон измерений коэффициента преобразования, мВ/В.

10.1.4 Выполнить пункты 10.1.2 – 10.1.5 для второго, третьего и четвёртого измерительного канала коэффициента преобразования.

10.1.5 Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в таблице А приложении А.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры при помощи термопреобразователей сопротивления Pt100

10.2.1 К соответствующему каналу блока подключить калибратор (установленный в режим имитации сигнала термопреобразователей сопротивления, соответствующий требуемой температуре) в соответствии с руководствами по эксплуатации.

10.2.2 Последовательно установить на калибраторе значения температуры -196, -84,5, 27, 138,5, 250 °С.

10.2.3 Снять показания с блока.

10.2.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерения температуры в каждой точке по формуле (2)

$$\Delta t = t_{\text{и}} - t_0 \quad (3)$$

где $t_{\text{и}}$ – показание образца;

t_0 – показание эталонного средства измерения;

10.2.5 Повторить п.п. 10.2.2 - 10.2.4 для второго измерительного канала температуры

10.2.6 Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в таблице А приложения А.

11 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

Блок подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

- Полученные значения погрешностей не превышают значений, указанных в таблице А приложения А.
- При невыполнении вышеуказанного условия, поверку блока прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки блока подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

12.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или диапазонов измерений из перечня, приведенного в описании типа, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов или диапазонов измерений.

12.4 Результаты поверки заносятся в протокол поверки в произвольной форме.

12.5 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Приложение А
(Обязательное)

Таблица А – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений коэффициента преобразования, мВ/В	± 10
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений коэффициента преобразования, %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений температуры при помощи термопреобразователей сопротивления Pt100, °C	от -196 до +250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при помощи термопреобразователей сопротивления Pt100, °C	$\pm 0,3$