



Федеральное государственное
бюджетное учреждение
**«Всероссийский научно-исследовательский
институт метрологической службы»**

119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный
округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел.: (495) 437 55 77
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (495) 437 56 66
www.vniims.ru

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

М.П.

«27» 02 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Модули измерительные систем G5Pro

Методика поверки

МП 207-017-2024

г. Москва
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----------|
| 1 Общие положения | 3 |
| 2 Перечень операций поверки | 3 |
| 3 Требования к условиям проведения поверки | 3 |
| 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки | 3 |
| 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки | 4 |
| 6 Внешний осмотр | 4 |
| 7 Подготовка к поверке и опробование | 5 |
| 8 Проверка программного обеспечения | 5 |
| 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия модулей метрологическим требованиям | 5 |
| 10 Оформление результатов поверки | 7 |

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверок модулей измерительных систем G5Pro (далее по тексту – модули).

Настоящая методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства поверки и порядок оформления результатов поверки.

Методика распространяется на вновь изготавливаемые, выпускаемые из ремонта и находящиеся в эксплуатации модули.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в приложении 1 настоящей методики.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

1.4 Поверяемые приборы должны иметь прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4-91) в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091.

2. Перечень операций поверки

При проведении поверки модулей должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Обязательность выполнения операции поверки при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| 1. Внешний осмотр | Да | Да | 6 |
| 2. Подготовка к поверке и опробование | Да | Да | 7 |
| 3. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия преобразователей метрологическим требованиям | Да | Да | 8 |
| 4. Оформление результатов поверки | Да | Да | 9 |

П р и м е ч а н и я:

- 1) при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается;
- 2) допускается возможность проведения поверки возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и для меньшего числа диапазонов измерений.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки модулей должны соблюдаться условия, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Условия проведения поверки

| | |
|--|--------------------------------|
| Температура окружающего воздуха, °C | от +15 до +25 |
| Относительная влажность воздуха, % | не более 80 |
| Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от 84 до 106,7 (от 630 до 800) |

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

| Номер пункта методики поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Рекомендуемые типы средств поверки |
|---|--|--|
| Основные средства поверки | | |
| 7,9 | <p>Эталон единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091</p> <p>Диапазон измерений (воспроизведения) силы постоянного тока от 0 до 20 мА (в зависимости от модификации модуля)</p> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности в температурном эквиваленте выбираются из соотношения: $\Delta_m/\Delta_{et} = 3$, где: Δ_m и Δ_{et} – см. примечания.</p> | Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный № 52489-13) и др. |
| Вспомогательные средства поверки (оборудование) | | |
| 3, 7 | <p>Измеритель комбинированный температуры и влажности окружающего воздуха.</p> <p>Диапазон измерения температуры окружающей среды: от +15 °C до +25 °C, ($\Delta = \pm 1,0$ °C (не более);</p> <p>Диапазон измерений относительной влажности воздуха: от 30 % до 80 %, $\Delta = \pm 3$ % (не более).</p> | Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др. |
| 3, 7 | <p>Измеритель атмосферного давления.</p> <p>Диапазон измерений атмосферного давления: от 86 кПа до 106,7 кПа, $\Delta = \pm 5$ гПа (не более).</p> | Измерители давления Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др. |
| 7, 8, 9 | Контроллер из состава системы G5Pro и панель управления или ПК с автономным программным обеспечением | - |
| <p>П р и м е ч а н и я:</p> <ol style="list-style-type: none"> Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; Допускается применение других средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью; Δ_m и Δ_{et} – пределы допускаемой абсолютной погрешности поверяемого модуля и эталона соответственно (для выбранного диапазона измерений). | | |

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При поверке модулей должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 22261, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 г. № 903Н).

6. Внешний осмотр

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются следующие требования:

- комплектность соответствует эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида модулей приведенному в описании типа;

- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих проведению поверки;
- наличие и четкость заводского номера и маркировки модулей.

7. Подготовка к поверке и опробование

7.1 Выдерживают модули в условиях окружающей среды, указанных в таблице 2, не менее 2-х ч, в случае, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в таблице 2.

7.2 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Поверяемый модуль подключить к калибратору многофункциональному (далее – калибратор) и подключить к контроллеру из состава систем G5Pro. Контроллер подключить к панели управления или ПК с автономным программным обеспечением.

7.4 При опробовании модулей AI5008-S, AI5008F-H задают с калибратора значение силы тока (в зависимости от поверяемого модуля), соответствующее середине рабочего диапазона измерений поверяемого модуля. При помощи панели управления или ПК с автономным обеспечением снимают показание измерений, оно в зависимости от модуля должно быть в диапазонах $(12,0 \pm 1,0)$ мА, $(10,0 \pm 1,0)$ мА, $(5,0 \pm 1,0)$ мА.

7.5 При опробовании модулей AO5008-S калибратор переключают в режим измерений силы постоянного тока. При помощи панели управления или ПК с автономным обеспечением имитируют с модуля значение, соответствующее середине установленного диапазона воспроизведения поверяемого модуля. При помощи калибратора измеряют значение воспроизведенного сигнала, оно в зависимости от установленного диапазона воспроизведений должно быть в пределах $(12,0 \pm 1,0)$ мА, $(10,0 \pm 1,0)$ мА, $(5,0 \pm 1,0)$ мА.

8. Проверка программного обеспечения

8.1 Информация о версии ПО модулей отображается на информационной наклейке на боковой панели корпуса модулей.

8.2 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если номер версии ПО соответствуют сведениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные модулей

| Идентификационные данные (признаки) | Значение (в зависимости от модификации) |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | по наименованию модификации модуля |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже V10.10.10 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

9. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия модулей метрологическим требованиям

9.1 Определение допускаемой основной приведенной погрешности модулей проводится на пяти значениях диапазона входного/выходного сигналов (контрольных точках): на краях рабочего диапазона, а также в точках 25 %, 50 %, 75 % рабочего диапазона измерений (воспроизведения). В случае необходимости допускается выбирать иные точки диапазона, но не отличающиеся от рекомендуемых, более чем на 5 %.

Примечание: по требованию заказчика допускается также определять погрешность в дополнительных контрольных точках отличных от рекомендуемых, но лежащих внутри рабочего диапазона измерений (воспроизведения).

9.2 Поверяемый модуль подключить к калибратору и контроллеру из состава системы Pro. Контроллер подключить к панели управления или ПК с автономным программным обеспечением.

9.3 При поверке модулей AI5008-S, AI5008F-H на поверяемом модуле установить диапазон измерений от 4 до 20 мА или от 0 до 20 мА, или от 0 до 10 мА (в зависимости от типа модуля) в случае поверки модуля в полном объеме. При поверке в сокращенном объеме оставляют предустановленный или устанавливают необходимый диапазон измерений.

9.4 При поверке модуля AO5008-S калибратор переключают в режим измерений напряжения или силы постоянного тока или подключают измеритель силы (напряжения) постоянного тока, а на модуле устанавливают диапазон от 4 до 20 мА или от 0 до 20 мА, или от 0 до 10 мА при поверке в полном объеме. При поверке в сокращенном объеме оставляют предустановленный или устанавливают необходимый диапазон воспроизведения.

9.5 При поверке модулей AI5008-S, AI5008F-H с калибратора воспроизводят значение нормированного сигнала, соответствующее первой контрольной точке. После стабилизации показаний поверяемого модуля снимают их с панели управления или при помощи ПК с автономным программным обеспечением.

9.6 При поверке модуля AO5008-S при помощи панели управления или ПК с автономным программным обеспечением задают значение сигнала, соответствующее первой контрольной точке. После стабилизации сигнала снимают показания с калибратора, переведенного в режим измерений, или измерителя силы постоянного тока.

9.7 Операции по п.п. 9.4.2-9.4.5 повторяют для остальных контрольных точек и диапазонов измерений (воспроизведения).

9.8 Рассчитывают значение приведенной погрешности γ_I для всех контрольных точек по формуле (3):

$$\gamma_I = \frac{(I_i - I_3)}{(I_B - I_H)} \cdot 100\% \quad (3),$$

где: I_i – значение сигнала, измеренное (воспроизводимое) поверяемым модулем, мА;

I_3 – значение сигнала, заданное (измеренное) калибратором (измерителем напряжения и силы тока), мА;

9.9 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если значение γ_I каждой контрольной точке не превышает нормированного значения с учетом дополнительной приведенной погрешности, указанного в приложении 1 к настоящей методики.

10. Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки модулей в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 Модули, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке или вносится запись о проведенной поверке в паспорт, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработали:

Ведущий инженер отдела 207 ФГБУ «ВНИИМС»

П.В. Сухов

Начальник отдела 207 ФГБУ «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1 Метрологические требования, предъявляемые к модулям

| Наименование характеристики | Значение (в зависимости от модификации модуля измерительного) | | |
|--|---|---------------------------------|---|
| | AI5008-S | AI5008F-H | AO5008-S |
| Количество входных/выходных каналов | 8 | | |
| Диапазоны входных сигналов, мА | от 4 до 20 или от 0 до 10 | от 4 до 20 или от 0 до 20 | - |
| Диапазоны выходных сигналов, мА | - | - | от 4 до 20; от 0 до 20 или или 0 до 10 |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности при температуре окружающей среды +25 °C, % | $\pm 0,1$ | | |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в рабочих условиях эксплуатации, %/°C | $\pm 0,01$ | | |