



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

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

## 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

Примечания:  
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, °С	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
<b>Основные средства поверки</b>		
7,9	Эталон единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 Диапазон измерений (воспроизведения) силы постоянного тока от 0 до 20 мА (в зависимости от модификации модуля) Пределы допускаемой абсолютной погрешности в температурном эквиваленте выбираются из соотношения: $\Delta_M/\Delta_{ЭТ} = 3$ , где: $\Delta_M$ и $\Delta_{ЭТ}$ – см. примечания.	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный № 52489-13) и др.
<b>Вспомогательные средства поверки (оборудование)</b>		
3, 7	Измеритель комбинированный температуры и влажности окружающего воздуха. Диапазон измерения температуры окружающей среды: от +15 °С до +25 °С, ( $\Delta = \pm 1,0$ °С (не более)); Диапазон измерений относительной влажности воздуха: от 30 % до 80 %, $\Delta = \pm 3$ % (не более).	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др.
3, 7	Измеритель атмосферного давления. Диапазон измерений атмосферного давления: от 86 кПа до 106,7 кПа, $\Delta = \pm 5$ гПа (не более).	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><b>Примечания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены;</li> <li>2. Допускается применение других средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью;</li> <li>3. <math>\Delta_M</math> и <math>\Delta_{ЭТ}</math> – пределы допускаемой абсолютной погрешности поверяемого модуля и эталона соответственно (для выбранного диапазона измерений).</li> </ol>		

## 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 соответствует 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  $\gamma_I$  для всех контрольных точек по формуле (3):

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

где:  $I_i$  – значение сигнала, измеренное (воспроизводимое) поверяемым модулем, мА;  
 $I_э$  – значение сигнала, заданное (измеренное) калибратором (измерителем напряжения и силы тока), мА;

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

## 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 °С, %	±0,1		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в рабочих условиях эксплуатации, %/°С	±0,01		