



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

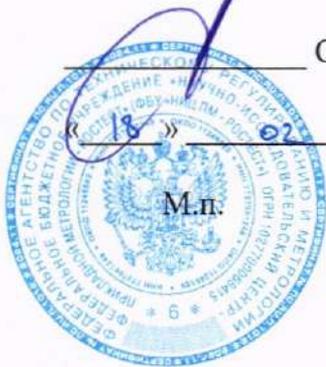
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель генерального директора  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

18 02 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений  
**Системы газоаналитические автоматические СГА-МСП**  
Методика поверки

**РТ-МП-232-201/2-2025**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок систем газоаналитических автоматических СГА-МСП, изготавливаемых АО «Метеоспецприбор», г. Санкт-Петербург.

Системы газоаналитические автоматические СГА-МСП (далее — СГА-МСП) предназначены для измерения дозрывоопасной концентрации углеводородов, объемной доли двуокиси углерода и кислорода, массовой концентрации токсичных газов в воздухе рабочей зоны, выдачи световой и звуковой сигнализации, формирования сигналов в системы автоматического управления и противоаварийной защиты объекта на остановку оборудования и систему управления аварийной вентиляции.

Структурно СГА-МСП включает в свой состав оборудование следующих блоков:

- блок полевого оборудования (далее - БПО) (газоанализаторы, оповещатели, шины передачи данных, средства сопряжения, исполнительные механизмы). БПО предназначен для измерения физической величины концентрации углеводородов, двуокиси углерода, кислорода и токсичных газов и их преобразования в электрический унифицированный сигнал: аналоговый (силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА) либо цифровой (RS-485, RS-232, HART, Колибри) и передачи преобразованного сигнала в блок алгоритмического управления;

- блок алгоритмического управления (далее - БАУ), реализованный на базе модульных программируемых логических контроллеров, аппаратуры обеспечения внутрисистемных и межсистемных связей, оборудования электропитания, включающий:

- уровень логической обработки информации и формирования управляющих сигналов. На данном уровне обеспечиваются прием и обработка данных от источников информации, исполнение программных логических алгоритмов, передача управляющих сигналов на исполнительные органы и исполнительные механизмы.

- уровень оперативного контроля и управления. На этом уровне световая, звуковая, графическая и текстовая информация о состоянии защищаемых объектов и компонентов СГА-МСП предоставляется пользователю (оператору). Оборудование уровня выполнено в виде встроенной в блок алгоритмического управления или выполненной в отдельном конструктиве панели представления информации. Панель представления информации может быть выполнена в виде автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора с применением серверного оборудования и (или) рабочих станций.

СГА-МСП подлежит покомпонентной (поэлементной) поверке.

- 1) Каждый измерительный канал (ИК) СГА-МСП условно подразделяют на БПО и БАУ;

- 2) Проверяют наличие сведений о действующей поверке на компоненты БПО, входящие в состав ИК;

- 3) Проводят экспериментальную проверку погрешностей БАУ;

- 4) Принимают решение о годности каждого отдельного ИК.

Результаты проверки каждого ИК считаются положительными, если:

- компоненты БПО поверены на момент проведения поверки СГА-МСП (обеспечена прослеживаемость к государственным первичным эталонам единиц величин);

- погрешность БАУ не превышает допускаемых значений в условиях поверки (обеспечена прослеживаемость к государственному первичному эталону силы постоянного тока).

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (далее — ИК) из состава СГА-МСП в соответствии с письменным заявлением владельца СГА-МСП или лица, предоставившего СГА-МСП на поверку, с обязательным указанием информации об объеме проведённой поверки согласно приказу Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

Периодическую поверку систем выполняют в процессе их эксплуатации.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики и идентификационные данные ПО, приведенные в Приложении А.

СГА-МСП прослеживаются к Государственным первичным эталонам, указанным в таблице 1.

Таблица 1 — ГПЭ к которым прослеживается СГА-МСП

Номер по реестру	Наименование эталона	Наименование поверочной схемы
ГЭТ 4-91	ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока	Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091
ГЭТ 154-2019	ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах	Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Перечень операций, которые проводят при поверке СГА-МСП, приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Перечень операций, проводимых при поверке

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта настоящей методики
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	да	да	6
Опробование	да	да	7.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки в месте установки БАУ должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха: от 30 до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106 кПа;
- напряжение питания:
  - для БАУ «Промысел-1» от 215 до 225 В переменного тока;
  - для БАУ «TREI-5B» от 20,4 до 28,8 В постоянного тока

## 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 3 приведены рекомендуемые для поверки СГА-МСП средства поверки.

Таблица 3 – Рекомендуемые средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<b>Основные средства поверки</b>		
п.7.1.3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 1</math> °С</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью не более <math>\pm 3</math> %;</p> <p>Средства измерений абсолютного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с погрешностью не более <math>\pm 0,5</math> кПа</p>	<p>Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13</p>
	<p>Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне от 215 до 225 В с погрешностью не более <math>\pm 0,1</math> В</p> <p>Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 20,4 до 28,8 В с погрешностью не более <math>\pm 0,1</math> В</p>	<p>Мультиметр цифровой Fluke 8845A, рег.№ 36395-07</p>
п. 7.2 Опробование п. 9 Определение метрологических характеристик	<p>Рабочий эталон единицы постоянного тока, не ниже 2-ого разряда согласно приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 в диапазоне значений от 4 до 20 мА</p>	<p>Калибратор многофункциональный BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13</p>
<p>Примечание - Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.</p>		

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 3, при соблюдении следующих условий: погрешность средств поверки, используемых для экспериментальных проверок погрешности, не должна быть более 1/5 предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.2020 г.), ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», указаниями по безопасности, изложенными в руководствах по эксплуатации на СГА-МСП и применяемые средства поверки.

## **6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют целостность корпуса компонентов и отсутствие видимых повреждений СГА-МСП.

6.1.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке прекращают до устранения выявленных несоответствий.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 Подготовка к поверке

7.1.1 Перед проведением поверки необходимо изучить эксплуатационную документацию на поверяемую СГА-МСП и на применяемые средства поверки.

7.1.2 Прогревают средства поверки и СГА-МСП в течение необходимого количества времени, указанного в руководствах по эксплуатации на них.

7.1.3 Измеряют и заносят в протокол поверки значения температуры, влажности окружающего воздуха, давления и напряжения питания.

7.1.4 Проверяют наличие следующих документов:

- перечня ИК, входящих в состав СГА-МСП, подлежащих поверке, с указанием заводских номеров комплектующих их измерительных компонентов;

- эксплуатационной документации на измерительные компоненты в составе ИК и на СГА-МСП в целом;

- сведений о результатах поверки БПО утвержденного типа.

7.1.5 При отсутствии документов, указанных в п. 7.1.4, дальнейшие операции по поверке прекращают до устранения выявленных несоответствий.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование СГА-МСП проводят в соответствии с эксплуатационной документацией. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности СГА-МСП.

## **8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Визуализируют идентификационные данные ПО в соответствии с таблицей А.1 приложения А.

8.2 Сравнивают наименование и номер версии программного обеспечения с данными, указанными в приложении А (таблица А.2).

8.3 При обнаружении несоответствий по п. 8.2, дальнейшие операции по поверке прекращают до устранения выявленных несоответствий.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка сведений о поверке на компоненты БПО

9.1.1 Проверяют наличие сведений о действующей поверке на компоненты БПО

9.1.2 При положительных результатах проверки переходят к экспериментальной проверке погрешности БАУ по п.9.2.

9.2 Определение основной приведенной погрешности ИК БАУ, реализующих измерение силы постоянного электрического тока от БПО.

9.2.1 Отсоединяют от БПО линию связи, ведущую к БАУ, и подключают вместо БПО калибратор согласно рисунку 1.

9.2.2 Для определения погрешности измерительного канала СГА-МСП выбирают пять проверяемых точек  $Z_i$ , распределенных внутри диапазона силы постоянного тока от 4 до 20 мА, включая крайние точки.

9.2.3 В каждой проверяемой точке:

- на калибраторе последовательно устанавливают значения сигнала  $Z_i$ ;
- считывают с экрана АРМ соответствующие значения входного сигнала  $Y_i$ .

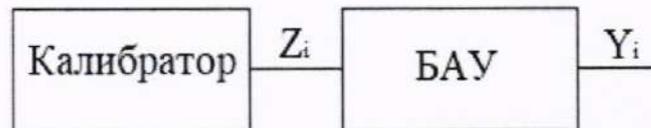


Рисунок 1 - Схема подключения для определения основной приведенной погрешности каналов, реализующих измерение силы постоянного электрического тока

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Вычисляют приведенную погрешность  $\gamma_i$ , в процентах от нормирующего значения по формуле

$$\gamma_i = \frac{Y_i - Z_i}{X_n} \cdot 100$$

где  $X_n$  - нормирующее значение, равное 16 мА.

10.2 Результат поверки считается положительным, а средство измерений соответствующим метрологическим требованиям, если БПО поверены на момент проведения поверки СГА-МСП (п.9.1), полученные значения метрологических характеристик по п. 10.1 не превышают  $\pm 0,2$  %, полученные при проверке по п. 8 идентификационные данные соответствуют данным, указанным в приложении А, результаты опробования по п. 7.2 и результаты внешнего осмотра по п. 6 положительны.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом №2510 Минпромторга России от 31.07.2020 г.

11.2 Результаты поверки СГА-МСП передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 По заявлению владельца СГА-МСП или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт СГА-МСП записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца СГА-МСП или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт СГА-МСП соответствующей записи.

11.5 Протокол поверки СГА-МСП оформляется в произвольной форме.

Зам. начальника центра 201  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Ю.А. Шатохина

Зам. начальника отдела 201/2  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Е.И. Кириллова

Инженер 1 категории отдела 201/2  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



П.И. Кузеленков

Метрологические характеристики БАУ  
Системы газоаналитические автоматические СГА-МСП

Таблица А.1 – Визуализация идентификационных данных ПО основных компонентов СГА-МСП

Наименование	Операция визуализации
Устройства программного управления «TREI-5B»	Вывод на дисплей терминала: - подключить устройство к ПК с установленным ПО UnimodPRO версии 2. При запуске ПО идентификационные данные отобразятся в информационном окне.
Комплекс программно-технический «Промысел-1»	Проверку соответствия встроенного ПО производят путем сравнения данных, указанных в формуляре на комплекс, с данными, приведенными в таблице А.2.

Таблица А.2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (не менее)	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления программного обеспечения
Комплекс программно-технический «Промысел-1» (КПТ «Промысел-1»)	Альфа платформа TREI	Alpha server 6.1	—	—
	SCADA «Текон»	2	—	—
Блок управления алгоритмический на базе устройства программного управления «TREI-5B»	Аналоговый вход/выход	1.0	0x6D3C	CRC 16
	Графические сенсорные панели серии СПЗ хх Овен (HMI_CMT_SGA_MSP.txp)	1.4	6F7ED160	CRC32
	Графические сенсорные панели weintek серии cmt (HMI_SP_SGA_MSP.cmt)	1.2	81AD15E7	CRC32

Таблица А.3 – Пределы допускаемой погрешности БАУ

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной приведенной к нормирующему значению (16 мА) погрешности БАУ, %	± 0,2