

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

«27» марта 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы универсальные UGA300

**Методика поверки
МП 242-2657-2026**

Руководитель
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений

А.В. Колобова

«27» марта 2026 г.

Разработчик
Заместитель руководителя лаборатории
А.Л. Матвеев

Санкт-Петербург
2026 г

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы универсальные UGA300 (модификация UGA300 зав. № 20089, модификация UGA300 НТ зав. № 20091) (далее – газоанализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации и после ремонта.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – **прямое измерение** поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой стандартным образцом.

Примечания:

1) При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2) Методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки газоанализаторов для меньшего числа измерительных каналов.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение погрешности	да	да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.2

2.2 Если при проведении одной из операций получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 20±5;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84,0 до 106,7.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с газоанализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, Приказом Росстандарта № 2315 от 31.12.2020 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» и эксплуатационной документацией на газоанализаторы, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °C до +25 °C, с абсолютной погрешностью не более ±1 °C; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±3 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622 (пер. № ¹⁾ 53505-13)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 2 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315	ГСО 12331-2023 (H ₂ -N ₂ , CO ₂ -N ₂ , CO-N ₂ , He-N ₂) в баллонах под давлением ²⁾ (характеристики ГС приведены в таблице А.1 Приложения А)
	Азот газообразный в баллонах под давлением, объемная доля азота не менее 99,99 %	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74
	Средства измерений интервалов времени, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более ±0,5 с	Секундомер механический СОПр (рег. № 11519-11)
	Редуктор баллонный, максимальное входное давление 200 кгс/см ² , максимальное выходное давление 3,5 кгс/см ² *	Редуктор баллонный БАЗО-5МГ, ТУ 3645-032-00220531-97
	Трубка фторопластовая *	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
	Вентиль трассовый точной регулировки, диапазон рабочего давления от 0 до 6 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *	Вентиль трассовый точной регулировки ВТР-4

¹⁾ Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

²⁾ Допускается использование стандартных образцов состава ГС, не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение содержания определяемого компонента в ГС должно соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/2.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены ¹⁾, ГС и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

¹⁾ Сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results>.

6.3 Все работы по поверке газоанализаторов должны проводиться с соблюдением действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», утвержденных приказом Минэнерго РФ от 12 августа 2022 года № 811.

6.4 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением должны соблюдаться требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536.

6.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида описанию и изображению, приведенным в описании типа на газоанализатор;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Контроль условий поверки на соответствие п. 3.1 проводят с использованием средств измерений, указанных в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Результаты проверки считают положительными, если условия поверки соответствуют условиям, приведенным в п. 3.1 настоящей методики поверки.

8.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;
- баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч;
- выдержать поверяемый газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч;
- подготовить поверяемый газоанализатор к работе в соответствии с эксплуатационной документацией;
- подготовить средства поверки и вспомогательные средства к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проводится проверка функционирования газоанализатора согласно разделу «Быстрый запуск» руководства по эксплуатации.

8.3.2 Результаты опробования считают положительными если:

- по окончании времени прогрева на мониторе персонального компьютера отображается измерительная информация;
- отсутствует сигнализация об отказах.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) проводят путем проверки соответствия ПО газоанализатора тому ПО, которое было зафиксировано при испытаниях в целях утверждения типа.

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора:
 - встроенное ПО газоанализатора идентифицируется при включении электрического питания путем вывода на дисплей номера версии;
 - автономное ПО газоанализатора идентифицируется на вкладке меню «Help»→«About SRS UGAsoft»;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Таблице В.1 Приложения В.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности

Определение погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

- 1) Собирают схему, приведенную на рисунке Б.1 Приложения Б;
- 2) На вход газоанализатора подают ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3.

Расход ГС устанавливают таким образом, чтобы расход газа через ротаметр был на уровне от 0,1 до 0,3 дм³/мин (для исключения возможности разбавления ГС атмосферным воздухом через линию сброса).

3) В окне результатов измерения ПО «SRS RGASoft», установленного на персональный компьютер, фиксируют установившиеся значения показаний при подаче каждой ГС.

- 4) Значение абсолютной погрешности газоанализатора, Δ_i , %, рассчитывают по формуле (1)

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (1)$$

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ГС, объемная доля, %;

C_i^A - действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГС, объемная доля, %.

Результаты проверки положительные, если полученные значения погрешности не превышают пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице В.2 Приложения В для соответствующего определяемого компонента.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Газоанализаторы признают соответствующими метрологическим требованиям, если

- результаты проверок по п.п. 7 и 8 положительные;
- результаты проверок по п.п. 9 и 10.1 соответствуют требованиям, приведенным в Таблицах В.1 и В.2 Приложения В.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки по форме, установленной системой менеджмента качества (СМК) поверителя.

11.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего газоанализатор на поверку, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего газоанализатор на поверку, выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при оформлении).

Приложение А
(обязательное)

Характеристики газовых смесей (ГС), используемых при поверке

Таблица А.1 – Характеристики газовых смесей (ГС), используемых при поверке

Определяе- мый компонент (измеритель- ный канал)	Диапазон из- мерений объемной доли, %	Номинальное значение объем- ной доли определяемого ком- понента в ГС, пределы допус- каемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ¹⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Водород (H ₂)	от 0,0 до 5,0	азот			-	Азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293- 74
			2,5 ± 15 % отн.	4,3 ± 15 % отн.	±2,5	ГСО 12331- 2023 водород – азот
Диоксид угле- рода (CO ₂)	от 0,0 до 80	азот			-	Азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293- 74
			40 ± 5 % отн.		±1,0	ГСО 12331- 2023 диоксид угле- рода – азот
				77,5 ± 3 % отн.	±0,25	ГСО 12331- 2023 диоксид угле- рода – азот
Оксид угле- рода (CO)	от 0,0 до 20	азот			-	Азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293- 74
			10 ± 10 % отн.		±2,5	ГСО 12331- 2023 оксид углерода – азот
				18,1 ± 10 % отн.	±2,0	ГСО 12331- 2023 оксид углерода – азот

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ¹⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Гелий (He)	от 0,0 до 70	азот			-	Азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			35 ± 5 % отн.		±1,0	ГСО 12331-2023 гелий – азот
				66,5 ± 5 % отн.	±0,5	ГСО 12331-2023 гелий – азот

¹⁾ Изготовители и поставщики ГСО – предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Азот – азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

Приложение Б
(обязательное)
Схема подачи ГС на газоанализатор

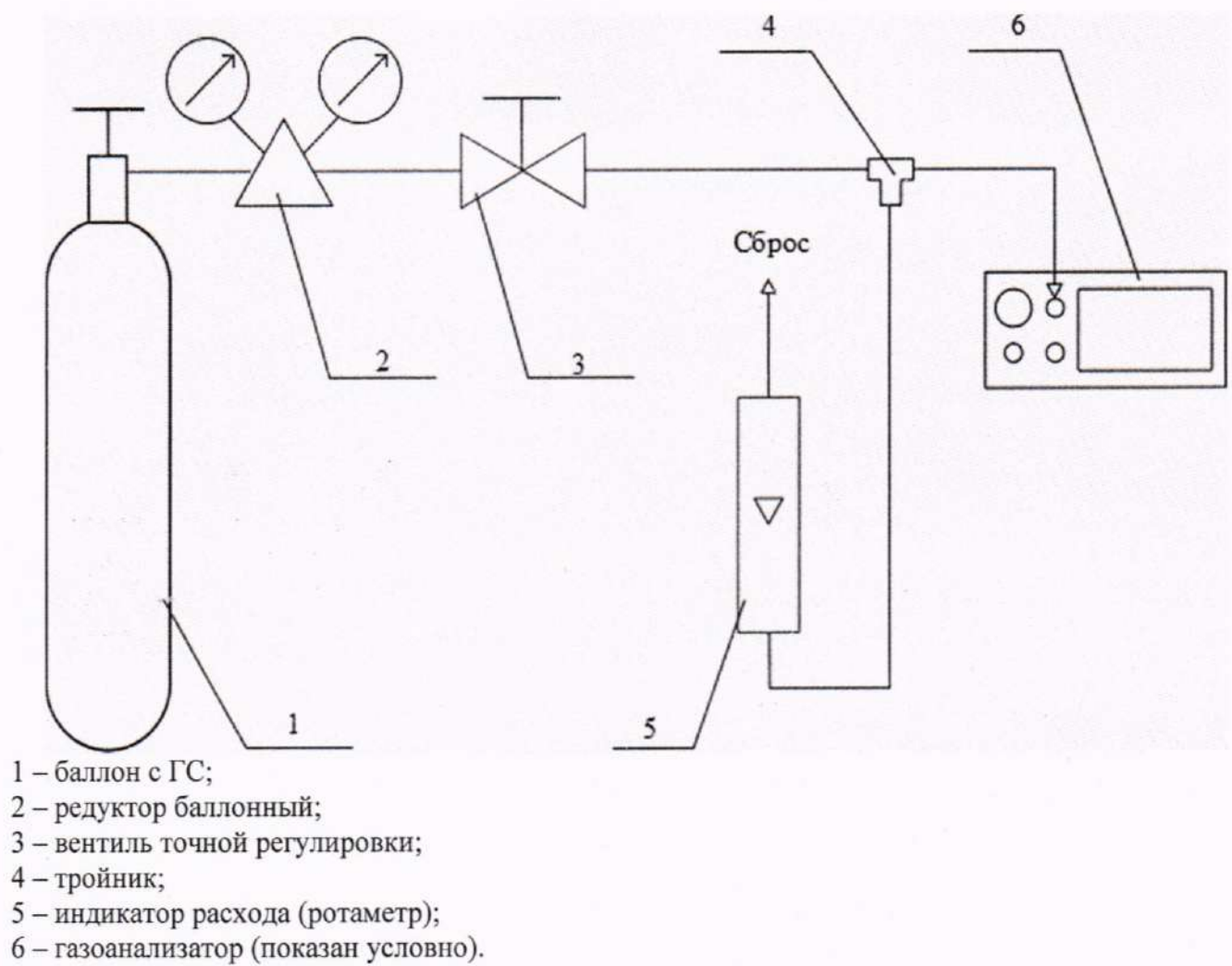


Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализатор

Приложение В
(обязательное)

Таблица В.1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	SRS UGA	SRS RGASoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.1.xyz ¹⁾	4.x.y ²⁾
Цифровой идентификатор ПО	-	BE750106, алгоритм CRC32

¹⁾ Номер версии записывается в виде V.1.xyz, где «1» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «x», «y» и «z» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на метрологические характеристики средства измерений (интерфейс, адаптация к обновлениям операционных систем, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).

²⁾ Номер версии записывается в виде 4.x.y, где «4» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «x» и «y» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на метрологические характеристики средства измерений (интерфейс, адаптация к обновлениям операционных систем, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).

Таблица В.2 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля, %
Водород (H ₂)	от 0,0 до 5,0	от 0,0 до 5,0	$\pm(0,3+0,11 \cdot C_x^{1)})$
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0,0 до 80	от 0,0 до 80	$\pm(0,3+0,09 \cdot C_x^{1)})$
Оксид углерода (CO)	от 0,0 до 20	от 0,0 до 20	$\pm(0,5+0,09 \cdot C_x^{1)})$
Гелий (He)	от 0,0 до 70	от 0,0 до 70	$\pm(0,3+0,09 \cdot C_x^{1)})$

¹⁾ C_x – объемная доля определяемого компонента на входе газоанализатора, %