



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

С.А. Денисенко

М.п.



2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы РА600

Методика поверки

РТ-МП-1263-205-2025

Москва 2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на газоанализаторы РА600 (далее – газоанализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Методика обеспечивает прослеживаемость средств измерений:

– к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой (ГПС) для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315, методом прямых измерений поверяемым СИ величины, воспроизводимой с помощью Государственных стандартных образцов состава газовых смесей (ГСО) или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС;

– к Государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инейя, температуры конденсации углеводородов ГЭТ 151-2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 21.11.2023 № 2415, методом прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшее выполнение поверки прекращают.

2.3 Выполнение поверки в сокращенном объеме в соответствии с пунктом 18 Приложения № 1 к Приказу Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» не предусмотрено.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7
- относительная влажность воздуха, % от 25 до 80

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются поверители средств измерений в соответствии с областью аккредитации организации, аккредитованной в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений согласно законодательству Российской Федерации об аккредитации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
пп. 8 – 10	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 25 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 1 кПа</p>	<p>Прибор комбинированный Testo 608-N1, рег. № 53505-13</p> <p>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76</p>
п. 10	ГСО 0-го или 1-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 в соответствии с Таблицей 4.	ГСО 12342-2023, ГСО 12339-2023, ГСО 12338-2023
	Генератор газовых смесей, рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315	Генератор газовых смесей ГГС-У рег. № 70866-18
	Поверочный нулевой газ-азот, 1 сорт, ГОСТ 9293-74	Азот особо чистый, 1 сорт, ГОСТ 9293-74
	Эталоны единицы объемной доли влаги, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1 разряда по ГПС для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023 г.	Государственный эталон единицы температуры точки росы/инейя первого разряда в диапазоне значений от минус 100 °С до плюс 20 °С, единицы объемной доли влаги первого разряда в диапазоне значений от 0,1 до $23 \cdot 10^3$ млн ⁻¹ , 3.1.ZZM.0260.2013
Вспомогательные средства измерений:		
Средства измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода от 0,063 до 0,1 м ³ /ч		Ротаметры с местными показаниями РМ, рег. № 59782-15

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью.

5.3 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа, поверены и соответствовать требованиям методики поверки. Стандартные образцы, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа, соответствовать требованиям методики поверки и иметь действующие паспорта.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки выполняют требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации (далее – РЭ) на газоанализаторы.

6.2 При проведении поверки выполняют следующие правила безопасности:

- правила пожарной безопасности, ГОСТ 12.1.004-91;
- «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536;
- требования безопасности, приведенные в документации на средства поверки, а также требования безопасности на объекте, где проводится поверка.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре устанавливают

- соответствие комплектности поверяемого газоанализатора требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида газоанализатора изображению, приведенному в описании типа;
- четкость маркировки;
- отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность газоанализатора.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Проводят контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3.

8.2 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки баллоны с газовыми смесями (ПГС) должны быть выдержаны в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 часов, поверяемый газоанализатор – в течение 2 часов.

Примечание – Допускается сокращение времени выдержки до 10 минут, если газоанализатор до начала поверки находился с эталонами в одном помещении, удовлетворяющем условиям проведения поверки.

Подготовить поверяемый газоанализатор и средства поверки к работе в соответствии с требованиями РЭ.

8.3 Опробование

Опробование проводят путем подачи питания на газоанализатор согласно РЭ.

При опробовании проверяют: выход на режим измерения; корректность индикации в соответствии с РЭ.

8.4 Газоанализатор считают выдержавшим поверку, если все операции п. 8.3 завершены успешно, сообщения об ошибках отсутствуют.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) выполняют, проверяя соответствие версии ПО газоанализатора версии ПО, указанной в описании типа. Войдите в меню, нажав клавишу **菜单/MENU**, затем с помощью клавиши **↓** найдите на дисплее пункт «About» и войдите в него, нажав клавишу **确认/ENTER**. В нижней части дисплея будет указано идентификационное наименование и номер версии ПО.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PA600CU
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.2

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение приведенной погрешности измерений (для всех моделей, кроме модели PA600-WSEx)

Приведенную погрешность измерений газоанализатора определяют путем сравнения показаний СИ с действительными значениями содержания определяемого компонента в ПГС.

Подключают газовые коммуникации, устанавливают расход поверочной газовой смеси в соответствии с РЭ поверяемой модели. На вход газоанализатора подают ПГС, соответствующие диапазону измерений, в последовательности: № 1 - № 2 - № 3 - № 2 - № 1 - № 3, где 1 – поверочный нулевой газ, либо смесь, соответствующая (0-20) % поверяемого диапазона; 2 — смесь, соответствующая (40-60) % поверяемого диапазона; 3 – смесь, соответствующая (80-100) % поверяемого диапазона. Фиксируют показания C_i для каждой ПГС.

При проведении поверки учитывают, что соотношение погрешностей ПГС и поверяемого газоанализатора должно быть не более 1/2.

Рекомендованные для поверки ГСО приведены в таблице 4.

Таблица 4 – ГСО, рекомендованные для проведения поверки

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	ГСО, рекомендованные для проведения поверки
O ₂	от 0 до 10 млн ⁻¹	ГСО 12338-2023
	от 0 до 100 млн ⁻¹	
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	
	от 0 до 10000 млн ⁻¹	
	от 0 до 1 %	
	от 0 до 5 %	
	от 0 до 10 %	
	от 0 до 15 %	
	от 0 до 25 %	
CO, CO ₂	от 0 до 100 %	ГСО 12339-2023
	от 0 до 50 млн ⁻¹	
	от 0 до 100 млн ⁻¹	
	от 0 до 125 млн ⁻¹	

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	ГСО, рекомендованные для проведения поверки	
	от 0 до 200 млн ⁻¹		
	от 0 до 500 млн ⁻¹		
	от 0 до 1000 млн ⁻¹		
	от 0 до 2000 млн ⁻¹		
	от 0 до 5000 млн ⁻¹		
	от 0 до 1 %		
	от 0 до 3 %		
	от 0 до 10 %		ГСО 12338-2023
	от 0 до 20 %		ГСО 12339-2023
	от 0 до 40 %		
NO, NO _x (по NO)	от 0 до 200 млн ⁻¹	ГСО 12342-2023	
	от 0 до 500 млн ⁻¹		
	от 0 до 1000 млн ⁻¹		
	от 0 до 5000 млн ⁻¹		
	от 0 до 1 %		
	от 0 до 10 %		
SO ₂	от 0 до 150 млн ⁻¹	ГСО 12342-2023	
	от 0 до 300 млн ⁻¹		
	от 0 до 1000 млн ⁻¹		
	от 0 до 5000 млн ⁻¹		
	от 0 до 1 %		
	от 0 до 1,5 %		
	от 0 до 5 %		
	от 0 до 40 %		
N ₂ O	от 0 до 50 млн ⁻¹	ГСО 12338-2023	
	от 0 до 100 млн ⁻¹	ГСО 12339-2023	
	от 0 до 500 млн ⁻¹		
	от 0 до 5000 млн ⁻¹		
NH ₃	от 0 до 1 %	ГСО 12342-2023	
	от 0 до 500 млн ⁻¹		
	от 0 до 5000 млн ⁻¹		
	от 0 до 10 %		
	от 0 до 100 %		
C ₂ H ₂	от 0 до 500 млн ⁻¹	ГСО 12339-2023	
	от 0 до 1000 млн ⁻¹		
	от 0 до 1 %		
	от 0 до 10 %		
CH ₄	от 0 до 50 млн ⁻¹	ГСО 12342-2023	
	от 0 до 100 млн ⁻¹		
	от 0 до 500 млн ⁻¹		
	от 0 до 1000 млн ⁻¹		
	от 0 до 5000 млн ⁻¹		
	от 0 до 1 %		
	от 0 до 4 %		
	от 0 до 10 %		
от 0 до 20 %			

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	ГСО, рекомендованные для проведения поверки
	от 0 до 100 %	
C ₂ H ₄	от 0 до 500 млн ⁻¹	ГСО 12339-2023
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	
	от 0 до 2 %	
H ₂	от 0 до 1 %	ГСО 12342-2023
	от 0 до 2,5 %	
	от 0 до 5 %	
	от 0 до 10 %	
	от 0 до 100 %	
	от 50 до 100 %	
	от 70 до 100 %	
Ar	от 75 до 100 %	ГСО 12342-2023
He	от 90 до 100 %	ГСО 12342-2023

В зависимости от нормирующего значения вычисляют значение приведенной погрешности измерений по формулам (1) или (2):

$$\gamma_{в} = \frac{C_i - C_0}{C_{max}} \cdot 100, \quad (1)$$

$$\gamma_{пр} = \frac{C_i - C_0}{C_{max} - C_{min}} \cdot 100, \quad (2)$$

где C_i – измеренное значение объемной доли определяемого компонента, % (млн⁻¹);
 C_0 – действительное значение объемной доли определяемого компонента, % (млн⁻¹);
 C_{max} – верхняя граница диапазона измерений газоанализатора, объемная доля, % (млн⁻¹);
 C_{min} – нижняя граница диапазона измерений газоанализатора, объемная доля, % (млн⁻¹).

Результаты считают положительными, если полученные значения приведенной погрешности измерений не превышают указанных в приложении А.

10.2 Определение приведенной погрешности измерений (для модели РА600-WSEx)

Приведенную погрешность газоанализатора определяют путем сравнения показаний СИ с действительными значениями содержания определяемого компонента, подаваемого на вход газоанализатора с помощью генератора влажного газа.

Подключают газовые коммуникации, устанавливают расход подаваемого влажного газа в соответствии с РЭ поверяемой модели. Генератором влажного газа последовательно задают не менее 3 значений объемной доли влаги, соответствующих началу, середине и концу диапазона измерений. Объемную долю влаги задают в последовательности от меньших значений к большим. После установления контрольного значения объемной доли влаги дожидаются стабилизации показаний поверяемого газоанализатора. Фиксируют показания C_i для каждого заданного генератором влажного газа значения.

Вычисляют значение приведенной погрешности ($\gamma_{пр}$, %) по формуле (2).

Результаты считают положительными, если полученные значения приведенной погрешности не превышают указанных в приложении А.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

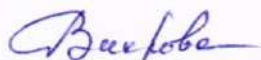
11.1 Результаты поверки газоанализатора заносят в протокол произвольной формы.

11.2 Результаты поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку.

11.3 На газоанализатор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку оформляется извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

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

Начальник отдела 205
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



С.В. Вихрова

Инженер I категории отдела 205
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А.Д. Карпов

Метрологические характеристики газоанализаторов РА600

Таблица А.1 – Метрологические характеристики газоанализаторов модели РА600-GXHEX

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона измерений, %
CO, CO ₂	от 0 до 50 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 125 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 200 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 500 млн ⁻¹	±5
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5
	от 0 до 2000 млн ⁻¹	±5
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±4
	от 0 до 1 %	±4
	от 0 до 10 %	±2
	от 0 до 20 %	±2
	от 0 до 40 %	±2
	от 0 до 100 %	±2
NO, NO _x (по NO)	от 0 до 200 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±5
	от 0 до 1 %	±5
	от 0 до 10 %	±2
	от 0 до 100 %	±2
SO ₂	от 0 до 150 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 300 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 1 %	±4
	от 0 до 40 %	±4
N ₂ O	от 0 до 50 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 100 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 1 %	±8
NH ₃	от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±5
	от 0 до 1 %	±4
	от 0 до 10 %	±4
	от 0 до 100 %	±4
C ₂ H ₂	от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 1 %	±4
	от 0 до 10 %	±3
CH ₄	от 0 до 50 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 100 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 500 млн ⁻¹	±8

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона измерений, %
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±5
	от 0 до 1 %	±4
	от 0 до 10 %	±3
	от 0 до 20 %	±3
	от 0 до 100 %	±3
C ₂ H ₄	от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
	от 0 до 2 %	±4

Таблица А.2 – Метрологические характеристики газоанализаторов модели РА600-DHEх

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона измерений, %
O ₂	от 0 до 10 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 10000 млн ⁻¹	±10

Таблица А.3 – Метрологические характеристики газоанализаторов моделей РА600-CJЕх, РА600-GTEх

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона измерений, %
O ₂	от 0 до 1 %	±5
	от 0 до 5 %	±4
	от 0 до 10 %	±3
	от 0 до 15 %	±3
	от 0 до 25 %	±3
	от 0 до 100 %	±3

Таблица А.4 – Метрологические характеристики газоанализаторов модели РА600-RQD(S)Ех

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений, % ¹⁾
H ₂ (фоновый компонент N ₂ или воздух)	от 0 до 1 %	±4
H ₂ (фоновый компонент N ₂)	от 0 до 5 %	±3
	от 0 до 10 %	±3
	от 0 до 100 %	±3
	от 50 до 100 %	±3
	от 70 до 100 %	±3
H ₂ (фоновый компонент Ar)	от 0 до 2,5 %	±5
CH ₄ (фоновый)	от 0 до 4 %	±5

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений, % ¹⁾
компонент N ₂)	от 0 до 20 %	±4
CO ₂ (фоновый компонент N ₂)	от 0 до 3 %	±3
	от 0 до 100 %	±3
Ar (фоновый компонент N ₂)	от 75 до 100 %	±3
He (фоновый компонент N ₂)	от 90 до 100 %	±3

¹⁾ Нормирующее значение – разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений

Таблица А.5 – Метрологические характеристики газоанализаторов модели PA600-RQDEx

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона измерений, %
H ₂ (фоновый компонент N ₂ или воздух)	от 0 до 1 %	±4
H ₂ (фоновый компонент N ₂)	от 0 до 5 %	±4
	от 0 до 10 %	±4
	от 0 до 100 %	±4
SO ₂ (фоновый компонент N ₂ или воздух)	от 0 до 1,5 %	±8
	от 0 до 5 %	±8

Таблица А.6 – Метрологические характеристики газоанализаторов модели PA600-WSEx

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений, % ¹⁾
H ₂ O	от 0,5 до 10	±10
	от 0,5 до 20	±10
	от 0,5 до 100	±10
	от 0,5 до 1000	±10

¹⁾ Нормирующее значение – разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений