

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

П. **В. А. Лапшинов**
М.п. «09» 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы IR500

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-957-2025

г. Чехов,
2025 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика распространяется на Газонализаторы IR500 (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах В.1, В.2 Приложения В настоящей МП-957-2025.

1.3. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин от Государственного первичного эталона 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31 декабря 2020 г. № 2315.

1.4. При определении метрологических характеристик поверяемого газоанализатора используется метод прямых измерений поверяемым газоанализатором величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при поверке		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение погрешности измерений	да	да	10.1
Определение времени установления показаний	да	нет	10.2
Оформление результатов поверки	да	да	11

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

3. Требования к условиям проведения поверки

- 3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
 - относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
 - атмосферное давление, кПа от 86 до 106
 - атмосферное давление, мм рт.ст. от 630 до 795

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

4.2. Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего газоанализатор (под контролем поверителя).

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применения 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: ± 0,5 °C; - атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: ± 0,5 кПа; - относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью: ± 3 %.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)
	ПНГ- воздух по ТУ 6-21-5-82 – марка А	Поверочный нулевой газ (ПНГ) в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-82
	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением 1-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А)
	Средство измерений интервалов времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени: ± (9,6·10 ⁶ ·T _x +0,01) с, где T _x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-16)

Продолжение таблицы 2

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	Средство измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 (по ГОСТ 13045-81)	Ротаметры с местными показаниями стеклянные РМС (рег. № 67050-17)
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления по ТУ26-05-90-87	Редуктор баллонный БКО-25-1*
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления, РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006	Вентиль точной регулировки*
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка фторопластовая* по ТУ 6-05-2059-87
	-	Калибровочный колпак*

Примечания:

1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

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

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанным 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.

3) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице знаком «*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

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

6.3. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.1.019-2017.

6.4. При работе с газовыми смесями и чистыми газами 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 года № 536.

6.5. Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида газоанализатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), загрязнений, следов коррозии, влияющих на работоспособность газоанализаторов;

- исправность устройств управления;

- четкость надписей на лицевой панели;

- наличие маркировки в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией.

7.2. Газоанализаторы считаются выдержавшими внешний осмотр, если выполнены перечисленные выше требования.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей МП-957-2025.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности, предусмотренных разделом 6 настоящей МП-957-2025.

8.2.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

8.2.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

8.2.4 Выдержать поверяемый газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.2.5 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 При опробовании проводится общая проверка функционирования газоанализатора при включении электрического питания в порядке, описанном в эксплуатационной документации.

8.3.2 Результат опробования считают положительным, если:

- на дисплее газоанализатора отображается измерительная информация;

- органы управления газоанализатора функционируют.

9. Проверка программного обеспечения

9.1. Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) газоанализатора проводят сравнением номера версии (идентификационного номера) ПО с номером версии, указанным в описании типа газоанализаторов. Номер версии ПО отображается на дисплее при помощи нажатия следующей комбинации кнопок на пульте дистанционного управления: «M1» - «↓» - «↑».

9.2. Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные номера версии соответствуют указанным в описании типа газоанализаторов.

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

10.1 Определение погрешности измерений

Определение погрешности измерений содержания определяемых компонентов проводят по схемам, приведенным в Приложении Б (рисунки Б.1, Б.2) при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей (далее – ПГС) в соответствии с таблицей А.1 приложения А в последовательности:

№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3

В качестве источника ПГС могут использоваться:

- баллоны с ГСО;
- баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей (для разбавления промежуточной газовой смеси).

Подачу ПГС на газоанализатор осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбираемого газа на газоанализатор. Расход ГС устанавливают равным значению, находящемуся в диапазоне от 0,3 до 1 л/мин.

Фиксируют установившиеся значения показаний на дисплее газоанализатора.

Значение абсолютной погрешности (Δ_i) измерений рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta_i = C_i - C_{i\theta}, \quad (1)$$

где C_i – результат измерений содержания i -го определяемого компонента, % НКПР;

$C_{i\theta}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ПГС, % НКПР.

Результат выполнения операции поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках измерений не превышают пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-957-2025.

10.2 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п. 10.1 при подаче ГС № 1 и ГС № 3 в следующем порядке:

- 1) подать на газоанализатор ГС № 3, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);
- 3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой погрешности), затем, не подавая ГС на газоанализатор, продуть газовую линию ГС № 3, подать ГС на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного в п. 2).

Результат операции считать положительным, если время установления показаний не превышает предела, указанного в таблице В.2 Приложения В настоящей МП-957-2025.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по разделам 7, 8, 9, 10 настоящей методики поверки.

11.2 Сведения о результатах поверки газоанализаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству в области обеспечения единства измерений.

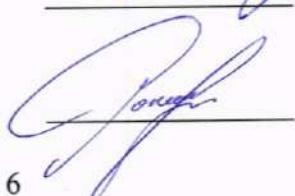
11.4 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Инженер по метрологии (стажер)
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Г.С. Володарская



Л.А. Соколова

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

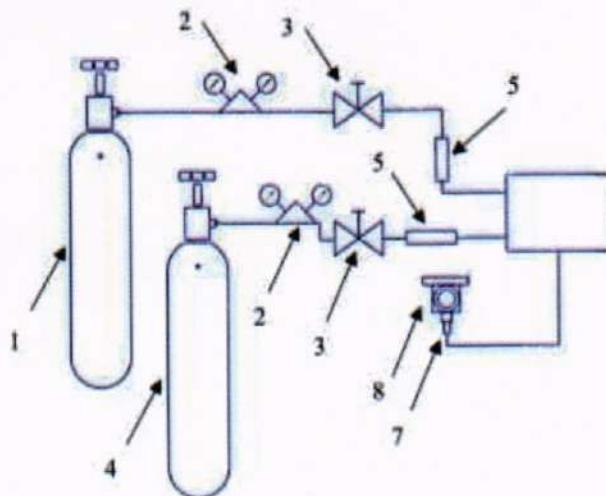
Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ГСО по реестру ¹⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	
Метан (CH ₄)	от 0 до 100 % НКПР	ПНГ ²⁾	50 % НКПР ± 5 % отн.	95 % НКПР ± 5 % отн.	12339-2023
Пропан (C ₃ H ₈)					
Бутан (C ₄ H ₁₀)					
Пентан (C ₅ H ₁₂)					
Гексан (C ₆ H ₁₄)					
Гептан (C ₇ H ₁₆)					
Этилен (C ₂ H ₄)					
Толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)					

¹⁾ В качестве источника ГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей.

²⁾ ПНГ- воздух по ТУ 6-21-5-82 – марка А.

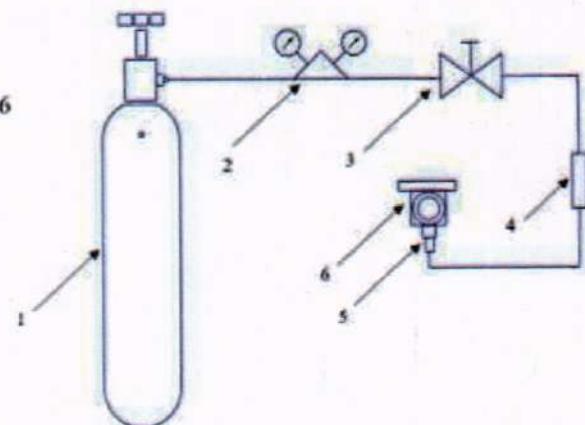
Приложение Б
(обязательное)

Схемы подачи ГС на вход газоанализатора при проведении поверки



- 1 – ГСО-ПГС – баллоны под давлением;
 2 – редуктор баллонный;
 3 – вентиль точной регулировки;
 4 – ПНГ – поверочный нулевой газ;
 5 – ротаметр (индикатор расхода);
 6 – генератор газовых смесей;
 7 – калибровочный колпак;
 8 – газоанализатор.

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГС на вход газоанализатора с применением генератора газовых смесей



- 1 – ГСО-ПГС – баллоны под давлением;
 2 – редуктор баллонный;
 3 – вентиль точной регулировки;
 4 – ротаметр (индикатор расхода);
 5 – калибровочный колпак;
 6 – газоанализатор.

Рисунок Б.2 - Схема подачи ГС на вход газоанализатора с применением ГСО – баллонов под давлением

Приложение В
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Метан (CH ₄)	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР
Пропан (C ₃ H ₈)		
Бутан (C ₄ H ₁₀)		
Пентан (C ₅ H ₁₂)		
Гексан (C ₆ H ₁₄)		
Этилен (C ₂ H ₄)		
Гептан (C ₇ H ₁₆)		
Толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)		

Таблица В.2 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний (T ₀₉), с, не более	30