

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Лапшинов В.А.

«12» декабря 2025 г.

«ГСИ. Анализаторы промышленные Контакт 4.
Методика поверки»

МП-794-2025

г. Москва,
2025 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (МП) распространяется на анализаторы промышленные Контакт 4 (далее – анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-794-2025.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 154-2019 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» (методом прямых измерений).

1.4 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки отдельных измерительных каналов из состава средств измерений. Сведения об объеме проведенной поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2. Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при поверке		Номер пункта методики
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Контроль условий (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	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
мм рт. ст.	от 630 до 795

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый анализатор и средства измерений, участвующие при проведении поверки.

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 применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 – 8.3 Контроль условий и опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п. 9 Проверка программного обеспечения	Средство измерений: – температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; – атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа; – относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18)
	Средство для измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с с абсолютной погрешностью $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-16)
	Средство измерений выходного напряжения от 0 до 50 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ В	Источник питания постоянного тока GPS-73030D (рег. № 55898-13)
	Средство измерений силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА. Пределы допускаемой погрешности $\pm (0,01 \cdot I + 2 \text{ е.м.р.})$, где I – измеряемое значение силы постоянного тока	Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средство измерений: – температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; – атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа; – относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18)
	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)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315.	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением в соответствии с приложением А
	ПНГ-азот по ГОСТ 9293-74 особой чистоты сорт 1, 2, по ТУ 2114-007-53373648-2008	Азот газообразный в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74, ТУ 2114-007-533773648-2008
	Средство измерений выходного напряжения от 0 до 50 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ В	Источник питания постоянного тока GPS-73030D (рег. № 55898-13)
	Средства измерений расхода газа в диапазоне измерений от 500 до 1000 см ³ /мин, приведенной погрешностью не более ± 4 %	Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2 (рег. № 67050-17)
	Средство для измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с с абсолютной погрешностью $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-16)
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 8 мм, толщина стенки 1,5 мм	Трубка ПВХ* по ТУ 6-01-2-120-73
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления. Диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ²	Вентиль точной регулировки ВТР-1*
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления. Диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ²	Двухступенчатые регуляторы давления серии 2000*;
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления. Диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ²	Редуктор универсальный GCE ProControl NIT*

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Трубки фторопластовые по ТУ 6-05-2059-87 (3 мм × 1,5 мм)*	
	Переходники для трубок 3 мм*	
Примечания: 1) допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), неуказанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий: – номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А; – отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого анализатора, должно быть не более 1/2. 2) все средства поверки, кроме отмеченных в таблице знаком «*», должны иметь действующие сведения о результатах поверки, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта; 3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС и чистых газов в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536.

6.3 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие комплектности, указанной в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность

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

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей МП-794-2025.

8.2 Подготовка к поверке

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 анализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

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

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании подключают анализатор к внешнему источнику питания, согласно схеме подключения, приведенной в руководстве по эксплуатации. Подключают мультиметр к разъему токового выхода. После включения анализатора, выдерживают средство измерений не менее времени прогрева. Фиксируют начальное показание. Показание не должно превышать значение тока ($4,0 \pm 0,1$) мА при нулевых показаниях анализатора.

Результат опробования анализатора считают положительным, если анализатор перешел в режим измерений, а также отсутствует индикация о неисправности средства измерений и значение тока на токовом выходе не превышает ($4,0 \pm 0,1$) мА при минимальном значении установленной шкалы для измеряемой величины.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (далее - ПО) необходимо:

- нажимая кнопку «↓» (Вниз), найти раздел «Информация»;
- для входа в раздел «Информация» нажать кнопку «→ Войти»;
- нажимая кнопку «↓» (Вниз), найти подраздел «Информация об анализаторе»;
- для входа в подраздел «Информация об анализаторе» нажать кнопку «→ Войти»;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, указанными в описании типа.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа.

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

Определение погрешности измерений проводится по схеме, приведенной на Рисунках Б.1 – Б.2 Приложения Б, при очередной подаче на вход анализатора газовых смесей ГС (Таблица А.1 приложения А, соответственно определяемому компоненту), в последовательности № 1 – 2 – 3.

В качестве источника ГС могут использоваться:

- баллоны с ГСО;
- баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей, например – ГГС-03-03 (для разбавления промежуточной газовой смеси).

Подачу ГС на анализатор осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбираемого газа на анализатор не менее 20 секунд. Расход ГС устанавливают в соответствии с руководством по эксплуатации.

Фиксируют установившиеся значения показаний на дисплее анализатора.

Значение абсолютной погрешности анализаторов, Δ_i , рассчитывают по формуле

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

где C_i – результат измерений анализатором содержания i -го определяемого компонента, объемная доля, % (млн⁻¹);

$C_{ид}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля, % (млн⁻¹).

Значение относительной погрешности анализаторов, δ_i , рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_{ид}}{C_{ид}} \cdot 100 \% . \quad (2)$$

Результат операции поверки анализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-794-2025.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме.

11.2 Сведения о результатах поверки, а также объеме проведенной поверки анализатора 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 анализатор 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
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Е.С. Марчук

Инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



П.С. Резчикова

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, % (млн ⁻¹)	Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, дополнительные компоненты смеси, пределы допускаемого отклонения ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Оксид углерода СО	от 0 до 5000 млн ⁻¹	ПНГ – азот ²⁾	СО – 2500 млн ⁻¹ ± 5 % отн. О ₂ – 2 % ± 5 % отн.	СО – 4750 млн ⁻¹ ± 5 % отн. О ₂ – 2 % ± 5 % отн.	1 разряд	ГС 10513-2014
Кислород О ₂	от 0 до 25 %	ПНГ – азот ²⁾	12,5 % ± 5 % отн.	23,8 % ± 5 % отн.	1 разряд	ГС 10506-2014

¹⁾ При поверке анализаторов рекомендуется применять двухкомпонентные ГС для канала измерений содержания О₂ и трехкомпонентные ГС для канала измерений содержания СО.

²⁾ Азот о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3.

Приложение Б (обязательное)

Схема соединений

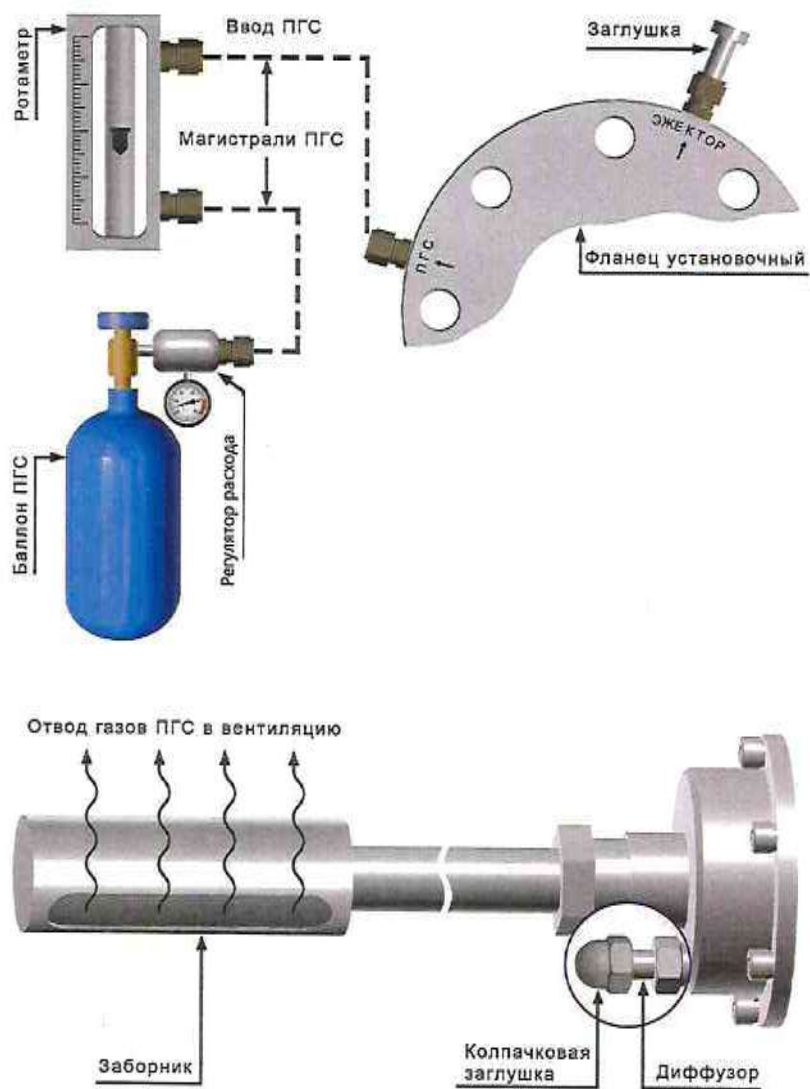
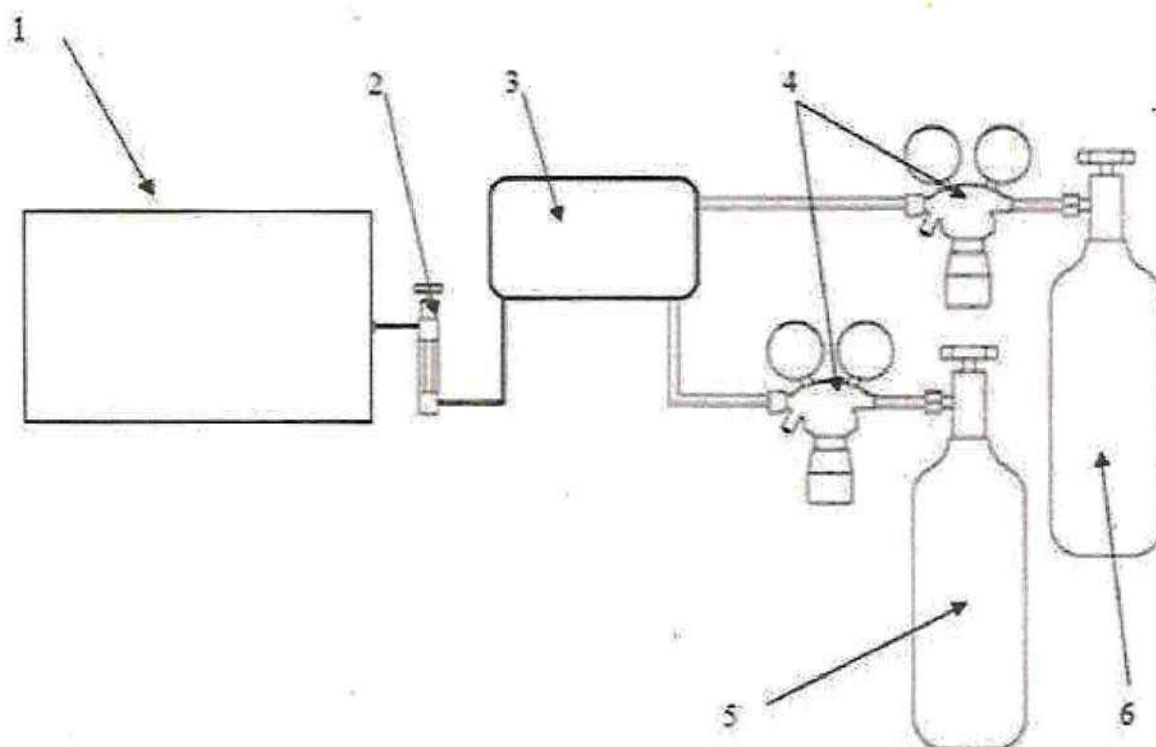


Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема соединений при поверке анализаторов

Схема подачи ГС на вход анализатора при проведении поверки



1 – поверяемый анализатор; 2 – ротаметр (индикатор расхода); 3 – генератор газовых смесей ГГС-03-03 (в качестве примера); 4 – регулятор давления; 5 – баллон с ГСО-ПГС;
6 – баллон с ПНГ

Рисунок Б.2 – Схема подачи ГС на вход анализатора с применением генератора газовых смесей

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики анализатора

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Участок диапазона измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности	
			абсолютной	относительной
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 1 % включ.	±0,2 %	–
		св. 1 до 25 % включ.	–	±2 %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±30 млн ⁻¹	–
		св. 500 до 5000 млн ⁻¹ включ.	–	±5 %