

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»
(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»
Т. Б. Змачинская
«22» _____ 2022 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Газоанализаторы АГМ-510

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ДКИН. 413411.001 МП

2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы АГМ-510 (в дальнейшем - газоанализаторы), для контроля выбросов загрязняющих веществ и оптимизации процесса горения топлива в топливосжигающих установках путем измерения содержания в отходящих газах следующих компонентов: содержания кислорода (O_2), оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), сернистого ангидрида (SO_2), сероводорода (H_2S), углекислого газа (CO_2) и углеводородов (C_xH_y), измерения температуры в точке отбора пробы и температуры окружающей среды; измерения абсолютного давления, разности давлений, избыточного давления/ разрежения и устанавливает методы первичной поверки до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Требования по обеспечению прослеживаемости поверяемых газоанализаторов к государственным первичным эталонам единиц величин выполняются путем применения стандартных образцов утвержденного типа и средств измерений, применяемых в качестве эталона, прослеживаемых к государственным первичным эталонам:

ГЭТ154-2019 «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»;

ГЭТ101-2011 «ГПЭ единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 7 \cdot 10^5$ Па» в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 об утверждении «Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»;

ГЭТ23-2010 «ГПЭ единицы давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа» в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2653 от 20 октября 2022 г. «Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

ГЭТ95-2020 «ГПСЭ единицы давления для разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1904 от 31.08.2021 об утверждении «Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

ГЭТ35-2021 «ГПЭ единицы температуры- кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К» и гэт34-2020 «ГПЭ единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямой метод измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

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

2.2 На основании письменного заявления владельца средств измерений или лица, предоставившего их на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов из состава средств измерений.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7	да	да
2. Определение электрической прочности изоляции	8.2.1	да	нет
3. Опробование	8.2.2	да	да
4. Подтверждение соответствия программного обеспечения	9	да	да
5. Определение основной погрешности измерений содержания газовых компонентов	10.1	да	да
6. Определение погрешности измерений избыточного давления – разрежения	10.2	да	да
7. Определение основной погрешности измерений температуры	10.3	да	да
8. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
9. Оформление результатов поверки	12	да	да

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

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- механические воздействия и внешние электрические и магнитные поля должны находиться в пределах, не влияющих на работу газоанализатора.

4 Требования к специалистам, осуществляющих поверку

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников государственных региональных центров метрологии, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованных на проведение поверки в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на прибор и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки (эталоны единиц величин, стандартные образцы, средства измерений, вспомогательные технические 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	Наименование, тип и рег. № в ФИФ рекомендуемых основных и вспомогательных средств поверки и их метрологические характеристики
Контроль условий проведения поверки (п. 3)	Рабочие средства измерений температуры окружающего воздуха по ГПС в соответствии с ГОСТ 8.558-2009. Диапазон измерений температуры от 0 до + 50 °С, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Прибор комбинированный Testo мод. 608-Н1, рег. № 53505-13, диапазон измерения относительной влажности от 10 до 95 %, предел допускаемой погрешности измерений ± 3 %.
	Рабочие средства измерений относительной влажности окружающего воздуха по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885.	
	Рабочие средства измерений атмосферного давления по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900.	Барометр анероид БАММ-1. рег. № 5738-76, диапазон измерения от 80 до 106 кПа, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 0,2$ кПа
Проверка электрической прочности изоляции (п. 8.2.1)	Диапазон задания выходного напряжения от 0 до 10 кВ, пределы допускаемой относительной погрешности задания выходного напряжения ± 4 %	Универсальная пробойная установка УПУ-10
Определение основной погрешности канала измерения содержания газов (п. 10.1)	<i>Рабочие эталоны единиц содержания компонентов в газовых смесях 2-го разряда и выше по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315.</i>	Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) (характеристики ГС приведены в приложение А); Генераторы газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15, диапазон воспроизведения объемной (молярной) доли целевого компонента от $1,0 \cdot 10^{-6}$ до 99 %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm$ (от 2 до 5) %
	Верхний предел измерения $0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$	Ротаметр РМС-А-0,063 ГУЗ-2
	Редуктор газовый с давлением на выходе от 0,1 до 0,2 МПа	Редуктор БАЗО-5МГ ТУ 3645-032-0022531-97
		Трубка фторопластовая
		Тройник ГС-ТВ ГОСТ 25336-82
Определение погрешности измерения абсолютного давления, разности давлений и	<i>Рабочие эталоны единицы давления 3-го разряда и выше по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта 6 декабря 2019 г. № 2900 (диапазон измерений от 80 до 110 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,25$ кПа);</i>	Барометр образцовый переносной БОП-1М-1, рег. № в 26469-04, диапазон измерений (30 – 110) кПа, ПГ ± 10 Па Калибратор многофункциональный МС5-Р, рег. № в ФИФ 22237-06; модуль

избыточного давления разрежения (п. 10.2)	–	Рабочие эталоны единицы давления 4-го разряда и выше по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта № 2653 от 20 октября 2022 г (диапазон измерений от – 2,5 до +2,5 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 1\%$) Рабочие эталоны единицы давления 3-го разряда и выше по ГПС в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1904 от 31.08.2021 (диапазон измерений от – 2,5 до +2,5 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,006\%$)	избыточного давления – диапазон измерений от – 100 до 200 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$. Измерители давления цифровые ИДЦ-2, рег. № 25320-03; диапазон измерения от 0 до 160 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$ от диапазона измерений, поддиапазон (0–5) кПа
		Диапазон задаваемых давлений от минус 90 до 250 кПа.	Помпа ручная пневматическая «П-0,25»
Определение основной погрешности измерения температуры (п. 10.3)		Рабочие эталоны единицы температуры 3-го разряда и выше по ГПС в соответствии с ГОСТ 8.558-2009	Преобразователи термоэлектрические платиноводород-платиновые эталонные ППО, рег. № 1442-00; диапазон измерения от 300 до 1200 °С, 2 разряд. Термометры сопротивления эталонные ЭТС-100, рег. № 19916-10; диапазон измерения от – 196 до 419,527 °С, 3 разряд. Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, модификация МИТ 8.15, рег. № 19736-11, диапазоны измерений температуры от – 200 до 875 °С; ПГ $\pm(0,00001+3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом при токе питания ТС 4,0 мА; ПГ $\pm(0,00003+3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом при токе питания ТС
		Диапазон воспроизводимых температур [100 – 1200] °С	Печь МТП-2М
		Диапазон воспроизводимых температур [(-20) – 200] °С; нестабильность не более $\pm 0,10$ °С	Термостат Julabo FP50-ME
Примечание: – допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализатора с требуемой точностью и прослеживаемость к Государственным первичным эталонам ГЭТ154-2019, ГЭТ101-2011, ГЭТ23-2010, ГЭТ35-2021, ГЭТ34-2020			

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые газоанализаторы и применяемые средства поверки.

6.2 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Не допускается сбрасывать поверочные газовые смеси (в дальнейшем ПГС) в атмосферу рабочих помещений.

6.3 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

6.4 При проведении поверки должны быть соблюдены правила безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденным приказом Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от № 536 от 15.12.2020 г.

7 Внешний осмотр

7.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность
- исправность органов управления;
- соответствие комплектности (при первичной поверке) и маркировки газоанализатора руководству по эксплуатации.

7.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если СИ соответствует перечисленным требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке:

8.1.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

8.1.2 Выдержать баллоны с ПГС при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ не менее 24 ч.

8.1.3 Проверить наличие паспортов и сроки годности средств поверки.

8.1.4 Газоанализатор установить в рабочее положение и подготовить к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации (инструкцией).

8.1.5 Включить приточно-вытяжную вентиляцию. Выдержать прибор при температуре поверки не менее 2-х часов.

8.2.1 Проверка электрической прочности изоляции.

Проверку проводить на универсальной пробойно-испытательной установке.

Испытанию подвергается отключенный от сети сетевой адаптер газоанализатора.

Испытательное синусоидальное напряжение 1500 В с частотой 50 Гц прикладывать между соединенными между собой сетевыми контактами и выходными цепями адаптера. Испытательное напряжение изменять от нуля до заданного значения за время от 5 до 20 с, через одну минуту производить снижение испытательного напряжения от заданного значения до нуля в течение от 5 до 20 с.

Адаптер считается выдержавшим испытание, если за время испытания не возникали разряды или повторяющиеся поверхностные пробой, сопровождающиеся резким возрастанием тока в испытываемой цепи.

8.2.2 При проведении опробования должны быть выполнены следующие операции:

- прогрев и проверка общего функционирования газоанализатора;
- автоматическая установка нулевых показаний газоанализатора.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если после автоматической установки нуля на дисплее газоанализатора устанавливаются следующие показания:

- по каналам CO, NO, NO₂, SO₂ H₂S от 0 до 1 млн⁻¹;
- по каналу O₂ от 20,85 до 20,95 % об.;
- по каналу углеводородов от 0 до 5 млн⁻¹.

9 Проверка программного обеспечения (ПО) средства измерений

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в газоанализатор, через меню согласно «Информация о приборе»;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа СИ на газоанализатор.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные совпадают.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AGM510.HEX
Номер версии (идентификационный номер ПО)	A.01
Цифровой идентификатор ПО	0x1f51 (CRC-16)
Другие идентификационные данные (если имеются)	отсутствуют

10 Определение метрологических характеристик средства измерения

10.1 Определение основной погрешности измерений содержания газовых компонентов

Подключить газоанализатор и испытательное оборудование в соответствии с рисунком 10.1. Использовать максимально короткие отрезки трубки ПВХ.

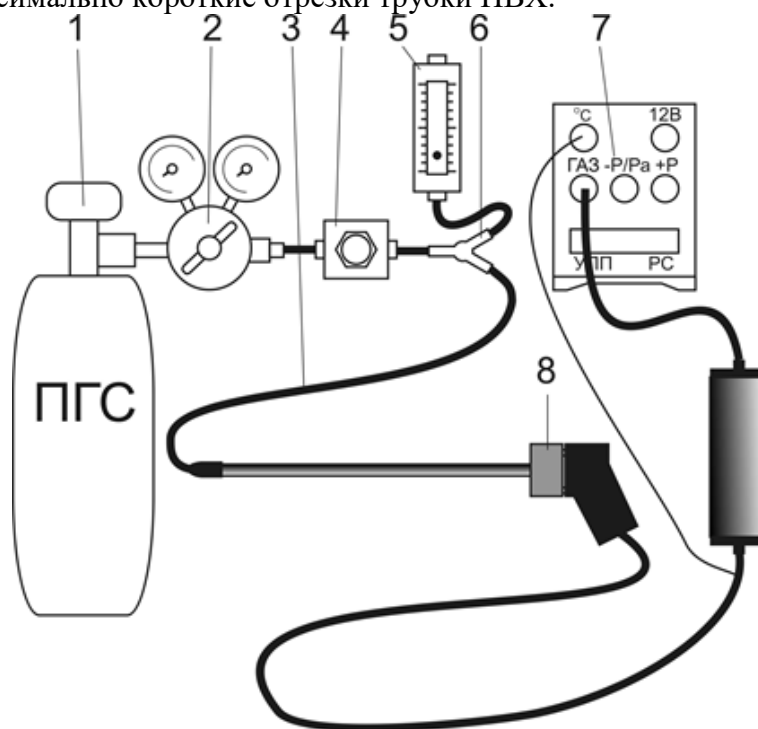


Рис.10.1. Пневматическая схема соединений при проведении поверки газоанализаторов с помощью ПГС в баллонах под давлением.

1. Баллон ПГС;
2. Редуктор БАЗО-5МГ ТУ 3645-032-0022531-97 с давлением на выходе от 0,1 до 0,2 МПа;
3. Трубка поливинилхлоридная гибкая ПВХ 4x1,5 ТУ 6-01-2-120-73;
4. Вентиль точной регулировки ВТР-4 Ду 3, Ру 6 атм.;
5. Ротаметр РМА2-0,063ГУЗ-К, поток от 0,2 до 0,5 дм³/мин в установившемся режиме при отборе пробы газоанализатором;
6. Тройник ГС-ТВ ГОСТ 25336-82.

7. Газоанализатор АГМ-510.

8. Пробоотборный зонд газоанализатора АГМ-510.

Подготовить газоанализатор к измерению содержания газов согласно руководству по эксплуатации.

Определение основной погрешности измерений проводят последовательно по каждому измерительному каналу при поочередном пропускании через газоанализаторы поверочных газовых смесей заданного состава в последовательности №№ 1–2–3–2–1–3 и снятии показаний поверяемых газоанализаторов по соответствующему измерительному каналу.

Номинальные значения содержания определяемых компонентов ГС приведены в приложение А.

Подача ГС на газоанализаторы из баллонов под давлением осуществляется в следующей последовательности:

- открывают баллон с ГС, с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру избыточный расход смеси в пределах от 0,2 до 0,5 дм³/мин;

- после стабилизации показаний газоанализатора по поверяемому каналу (через 3–5 минут после начала подачи ГС) считывают измеренное значение объемной доли определяемого компонента ГС (в млн⁻¹ или % (об.));

- закрывают баллон с ГС.

По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определяют основную абсолютную или относительную погрешность газоанализатора в зависимости от участка диапазона измерений по формуле:

$$\Delta_o = [A_i - A_o],$$

$$\delta_o = [A_i - A_o] / A_o \times 100 \%,$$

или

где: A_i - показания газоанализатора, %, (млн⁻¹);

A_o - действительное значение содержания измеряемого компонента в проверяемой точке, указанное в паспорте на ГС, %, (млн⁻¹).

10.2 Определение погрешности измерения абсолютного давления, разности давлений и избыточного давления – разрежения.

10.2.1 Определение погрешности измерения абсолютного давления проводится методом непосредственного сличения заданного давления на образцовом манометре и показаний газоанализатора.

Подготовить газоанализатор к измерению давления согласно руководству по эксплуатации.

Для проведения измерений к штуцеру «Pa» газоанализатора подключить помпу ручную пневматическую и поочередно подать давление 80 ± 2 , 90 ± 2 , 96 ± 2 , 102 ± 2 , и 108 ± 2 кПа, контролируя его на образцовом манометре. Зафиксировать измеренное значение давления.

Значения основной абсолютной погрешности D в каждой точке измерения абсолютного давления вычислять по формуле:

$$D = [A_i - A_o],$$

где:

A_i - показание газоанализатора, кПа;

A_o - показание манометра, кПа.

10.2.2 Определение погрешности измерения избыточного давления/разрежения и разности давлений.

Перед определением погрешности должна быть произведена проверка герметичности соединений в канале измерения избыточного давления / разрежения и разности давлений согласно «Рекомендации» МИ 1997-89. Проверка герметичности в канале датчика разности давлений должна производиться при избыточном давлении, равном верхнему пределу

измерений разности давлений. Изменение температуры в процессе проверки не должно превышать $\pm 0,5$ °С.

Для проверки герметичности каналов измерения избыточного давления/разрежения и разности давлений измеритель давления и помпу П-0,25 присоединить к штуцеру «+Pd» газоанализатора. Помпой создать избыточное давление 2,5 кПа, контролируя его по манометру. Канал считается герметичным, если после трехминутной выдержки под давлением, в течение последующих 2 минут падение давления в нем не превышает 0,2 кПа.

Измеритель давления присоединить к штуцеру «-Pd» газоанализатора. Создать избыточное давление 2,5 кПа, контролируя его по измерителю давления. Канал считается герметичным, если после трехминутной выдержки под давлением, в течение последующих 2 минут в нем не наблюдается падения давления.

Погрешность каналов измерения избыточного давления / разрежения и разности давлений определять в точках диапазона: минус 2,5 кПа, минус 1,25 кПа, 0 кПа, 1,25 кПа и 2,5 кПа при значениях измеряемой величины как при подходе к точкам со стороны меньших, так и со стороны больших показаний.

Определить значения основной погрешности в каждой точке по формуле:

$$D = [A_i - A_0],$$

где:

A_i - показание газоанализатора, кПа;

A_0 - показание измерителя давления, кПа.

10.3 Определение основной погрешности измерений температуры.

Определение погрешности измерений температуры газового потока проводят методом сличения показаний поверяемого газоанализатора с показаниями рабочих эталонов единицы температуры при значениях температуры: минус 15; 250; 520; 790 °С.

Для выполнения измерений температурный зонд газоанализатора и эталонный термометр сопротивления или преобразователь термоэлектрический помещают в печь или термостат на одном уровне. После выдержки при заданной температуре в течение 20 минут фиксируют показания рабочего эталона и газоанализатора. По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определяют абсолютную или относительную погрешность газоанализатора в зависимости от участка диапазона измерений по формуле:

$$\Delta_T = [T_i - T_0],$$

или

$$\delta_T = [T_i - T_0] / T_0 \times 100 \%,$$

где: T_i - значение температуры, измеренное газоанализатором, °С;

T_0 - действительное значение температуры, измеренное рабочим эталоном, °С.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Полученные значения основной погрешности для каждого определяемого компонента, температуры и давления, не должны превышать значения, указанные в таблице 5, 6.

Таблица 5. Основные метрологические характеристики газоанализаторов АГМ-510 по газаналитическим измерительным каналам.

Определяемый компонент	Единица измерений содержания определяемого компонента	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности		Единица младшего разряда индикации
				абсолютной	относительной	
Кислород (O ₂)	Объемная доля, %	от 0 до 21	от 0 до 4 включ.	$\pm 0,2$	—	0,01
			св. 4 до 21	—	$\pm 5 \%$	
	Объемная	от 0 до 20	от 0 до 6 включ.	$\pm 0,3$	—	0,01

Определяемый компонент	Единица измерений содержания определяемого компонента доля, %	Диапазон измерений (ИК модуль)	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности		Единица младшего разряда индикации
				абсолютной	относительной	
Углекислый газ (CO ₂)			св. 6 до 20	—	±5 %	0,01
		от 0 до 50 (ИК модуль)	от 0 до 10 включ.	±0,5	—	
			св. 10 до 50	—	±5 %	
Оксид углерода (CO)	Объемная доля, %	от 0 до 10 (ИК модуль)	от 0 до 0,4 включ.	±0,02	—	0,001
			св. 0,4 до 10	—	±5 %	
	Объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	от 0 до 40000	от 0 до 1000 включ.	±100	—	1
			св. 1000 до 40000	—	±10 %	
		от 0 до 4000	от 0 до 100 включ.	± 10	—	1
			св. 100 до 4000	—	±10 %	
		от 0 до 400	от 0 до 10 включ.	±1	—	0,1
св. 20 до 400	—		±10 %			
Оксид азота (NO)	Объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	от 0 до 2000	от 0 до 250 включ.	±25	—	1
			св. 250 до 2000	—	±10 %	
		от 0 до 400	от 0 до 50 включ.	±5	—	1
			св. 50 до 400	—	±10 %	
		от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±1	—	0,1
св. 10 до 100	—	±10 %				
Диоксид азота (NO ₂)	Объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	от 0 до 400	от 0 до 100 включ.	±10	—	1
			св. 100 до 400	—	±10 %	
		от 0 до 200	от 0 до 50 включ.	±5	—	1
			св. 50 до 200	—	±10 %	
		от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±1	—	0,1
св. 10 до 50	—	±10 %				
Сернистый ангидрид (SO ₂)	Объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	от 0 до 4000	от 0 до 250 включ.	±25	—	1
			св. 250 до 4000	—	±10 %	
		от 0 до 400	от 0 до 50 включ.	±5	—	1
			св. 50 до 400	—	±10 %	
		от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±1	—	0,1
св. 10 до 50	—	±10 %				
Сероводород (H ₂ S)	Объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	от 0 до 400	от 0 до 100 включ.	±10	—	1
			св. 100 до 400	—	±10 %	
		от 0 до 200	от 0 до 50 включ.	±5	—	1
			св. 50 до 200	—	±10 %	
		от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±1	—	0,1
св. 10 до 50	—	±10 %				
Углеводороды (по C ₃ H ₈)	Объемная доля, %	от 0 до 1,0 (ИК модуль)	от 0 до 0,01 включ.	±0,001	—	0,0001
			св. 0,01 до 1,0	—	±10 %	
Примечания: Комплектация по каналам измерения определяются при заказе.						

Определяемый компонент	Единица измерений содержания определяемого компонента	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности		Единица младшего разряда индикации
				абсолютной	относительной	
Технологические параметры коэффициент избытка воздуха и коэффициент потерь тепла, скорость потока, сумма оксидов азота (NO _x) и диоксид углерода (CO ₂), в случае отсутствия ИК модуля, определяются расчетным методом и их метрологические характеристики не нормируются. Пересчет объемной доли млн ⁻¹ (ppm) в массовую концентрацию мг/м ³ производится к нормальным условиям: температура 0 °С, атмосферное давление 101,3 кПа.						

Таблица 6. Основные метрологические характеристики газоанализаторов АГМ-510 по измерительным каналам параметров сред.

Определяемый параметр	Единица измерений	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений, в котором нормируется погрешность	Пределы допускаемой погрешности		Единица младшего разряда индикации
				абсолютная	относительная	
Температура газового потока	°C	от – 20 до + 800	от - 20 до 300 включ.	± 3	–	0,1
			св. 300 до 800	–	±1 %	
Температура окружающей среды	°C	от 0 до 50	от 0 до 50	± 1	–	0,1
Абсолютное давление	кПа	от 80 до 110	от 80 до 110	± 1	–	0,01
Разность давлений		от – 2,5 до + 2,5	от – 2,5 до + 2,5	± 0,025	–	0,0001
Избыточное давление / разрежение		от – 2,5 до + 2,5	± (от 0 до 1 включ.)	± 0,05	–	0,001
	± (св. 1 до 2,5)		–	±5 %		

12 Оформление результатов поверки.

12.1. Результаты поверки заносят в протокол.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы 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.

12.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, с учетом требований методик поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) наносит знак поверки на средства измерений и (или) выдает свидетельства о поверке, оформленные в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, и (или) в паспорт (формуляр) средств измерений вносит запись о проведенной поверке или в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) выдает извещения о непригодности к применению средства измерений.

Перечень поверочных газовых смесей, применяемых при поверке газоанализатора.

Компонент	Диапазон измерения, объемная доля	№ ПГС	Содержание компонента в ГС, объемная доля	Пределы допускаемой погрешности аттестации компонента в ГС	Номер рекомендуемой ГС по реестру ГСО или источник ГС
Кислород (O ₂)	от 0 до 21,0 %	1	99,9 %	± 2,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 2,1 %		ГСО 10546-2014 (O ₂ /N ₂); ГГС-Р
		2	от 9,45 до 11,55 %		
		3	от 18,9 до 21,0 %		
Оксид углерода (CO)	от 0 до 10,0 %	1	99,9 %	± 2,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 1,0 %		ГСО 10546-2014 (CO/N ₂); ГГС-Р
		2	от 4,50 до 5,50 %		
		3	от 9,0 до 10,0 %		
	от 0 до 40000 млн ⁻¹	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 4000 млн ⁻¹		ГСО 10546-2014 (CO/N ₂); ГГС-Р
		2	от 18000 до 22000 млн ⁻¹		
		3	от 36000 до 40000 млн ⁻¹		
	от 0 до 4000 млн ⁻¹	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74,
			от 0 до 400 млн ⁻¹		ГСО 10546-2014 (CO/N ₂); ГГС-Р
		2	от 1800 до 2200 млн ⁻¹		
		3	от 3600 до 4000 млн ⁻¹		
	от 0 до 400 млн ⁻¹	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 40 млн ⁻¹		ГСО 10546-2014 (CO/N ₂); ГГС-Р
		2	от 180 до 220 млн ⁻¹		
		3	от 360 до 400 млн ⁻¹		
Оксид азота (NO)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 200 млн ⁻¹		ГСО 10546-2014 (NO/N ₂); ГГС-Р
		2	от 900 до 1100 млн ⁻¹		
		3	от 1800 до 2000 млн ⁻¹		
	от 0 до 400 млн ⁻¹	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 10 млн ⁻¹		ГСО 10546-2014 (NO/N ₂); ГГС-Р
		2	от 45 до 50 млн ⁻¹		
		3	от 90 до 100 млн ⁻¹		

	от 0 до 100 млн ⁻¹	1	99,9 % от 0 до 25 млн ⁻¹	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
		2	от 112,5 до 137,5 млн ⁻¹		ГСО 10546-2014 (NO/N ₂); ГГС-Р
		3	от 225 до 250 млн ⁻¹		
Углекислый газ (CO ₂)	от 0 до 20 %	1	99,9 % от 0 до 2 %	± 2,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
		2	от 9 до 11 %		ГСО 10651-2015 (CO ₂ /N ₂); ГСО 10650-2015 (CO ₂ /N ₂); ГГС-Р
		3	от 0 до 20 %		
	от 0 до 50 %	1	99,9 % от 0 до 5 %	± 2,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
		2	от 22,5 до 27,5 %		ГСО 10651-2015 (CO ₂ /N ₂); ГСО 10650-2015 (CO ₂ /N ₂); ГГС-Р
		3	от 45 до 50 %		
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 400 млн ⁻¹	1	99,9 % от 0 до 40 млн ⁻¹	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
		2	от 180 до 220 млн ⁻¹		ГСО 10546-2014 (NO ₂ /N ₂); ГГС-Р
		3	от 360 до 400 млн ⁻¹		
	от 0 до 200 млн ⁻¹	1	99,9 % от 0 до 20 млн ⁻¹	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
		2	от 90 до 110 млн ⁻¹		ГСО 10546-2014 (NO ₂ /N ₂); ГГС-Р
		3	от 180 до 200 млн ⁻¹		
	от 0 до 50 млн ⁻¹	1	99,9 % от 0 до 5 млн ⁻¹	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
		2	от 22,5 до 27,5 млн ⁻¹		ГСО 10546-2014 (NO ₂ /N ₂); ГГС-Р
		3	от 45 до 50 млн ⁻¹		
Сернистый ангидрид (SO ₂)	от 0 до 4000 млн ⁻¹	1	99,9 % от 0 до 400 млн ⁻¹	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
		2	от 1800 до 2200 млн ⁻¹		ГСО 10536-2014 (SO ₂ /N ₂); ГГС-Р
		3	от 3600 до 4000 млн ⁻¹		
	от 0 до 400 млн ⁻¹	1	99,9 % от 0 до 40 млн ⁻¹	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
		2	от 180 до 220 млн ⁻¹		ГСО 10536-2014 (SO ₂ /N ₂); ГГС-Р
		3	от 360 до 400 млн ⁻¹		

	от 0 до 50 млн ⁻¹	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 5 млн ⁻¹		ГСО 10536-2014 (SO ₂ /N ₂); ГГС-Р
		2	от 22,5 до 27,5 млн ⁻¹		
		3	от 45 до 50 млн ⁻¹		
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 400 млн ⁻¹	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 40 млн ⁻¹		ГСО 10536-2014 (H ₂ S /N ₂); ГГС-Р
		2	от 180 до 220 млн ⁻¹		
		3	от 360 до 400 млн ⁻¹		
	от 0 до 200 млн ⁻¹	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 20 млн ⁻¹		ГСО 10536-2014 (H ₂ S /N ₂); ГГС-Р
		2	от 90 до 110 млн ⁻¹		
		3	от 180 до 200 млн ⁻¹		
	от 0 до 50 млн ⁻¹	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 5 млн ⁻¹		ГСО 10536-2014 (H ₂ S /N ₂); ГГС-Р
		2	от 22,5 до 27,5 млн ⁻¹		
		3	от 45 до 50 млн ⁻¹		
Углеводороды (по C ₃ H ₈)	от 0 до 1 %	1	99,9 %	± 3,5 %	Азот (N ₂) ГОСТ 9293-74
			от 0 до 0,10 %		ГСО 10651-2015 (C ₃ H ₈ /N ₂)
		2	от 0,45 до 0,55 %		
		3	от 0,89 до 1,00 %		