

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
Е.П. Соби́на
"06" 2025 г.



«ГСИ. Системы измерительные газоаналитические «ЭМИ-М1».

Методика поверки»

МП 6-221-2025

Екатеринбург
2025

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ: Лифинцева М.Н., ведущий инженер УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

3 СОГЛАСОВАНА: УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
в 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Перечень операций поверки средства измерений	5
4 Требования к условиям проведения поверки	7
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	7
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	7
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	9
8 Внешний осмотр средства измерений	9
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	10
10 Проверка программного обеспечения средства измерений	10
11 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11
12 Оформление результатов поверки	13
Приложение А (обязательное) Основные метрологические характеристики СИГ	14
Приложение Б (рекомендуемое) Номинальные значения содержания определяемого компонента при проведении комплектной поверки ИК СИГ с газоанализаторами	19
Приложение В (обязательное) Схемы подключения для подачи газовой смеси	25

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительные газоаналитические «ЭМИ-М1» (далее – СИГ), изготовленные ООО «ЭМИ-Прибор», г. Санкт-Петербург, предназначенные для автоматического и непрерывного измерения содержания кислорода, горючих газов и концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, наружных установок и открытых пространств промышленных объектов, путем измерительных преобразований данных, получаемых со стационарных газоанализаторов, передаваемых по проводным линиям связи в центральное устройство, отображении этой информации, формированию сигналов об аварийной ситуации при достижении концентрации этих веществ предельно допускаемых значений.

Данная методика распространяется на СИГ, устанавливает методы первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость СИГ к ГЭТ 154-2019 «Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утверждённой приказом Росстандарта № 2315 от 31 декабря 2020 г.

1.3 В настоящей методике реализована поверка методом прямых измерений поверяемым СИ величины, воспроизводимой стандартным образцом в случае комплектной поверки; методом косвенных измерений – в случае поэлементной поверки.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки СИГ, используемых в качестве средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой, приведенной в разделе 2 настоящей методики поверки. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в Приложении А.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы*:

Приказ Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» (утверждены приказом Ростехнадзора № 536 от 15.12.2020 г.)

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

* При пользовании настоящей методикой 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.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1)

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия (с изм. 1)

ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ТУ 6-21-5-85 Азот особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением. Технические условия

ТУ 6-01-2-120-73 Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ). Технические условия

3 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Перечень операций 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	+	+	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	+	+	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	+	+	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	+	+	11
Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности ИК СИГ поэлементно	+	+	11.1
Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности ИК СИГ комплектно	+	+	11.2
Примечание - Знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят.			

3.2 Поверка ИК осуществляется одним из следующих способов:

- **поэлементно**. Поверка всех газоанализаторов (далее – ГА) утвержденного типа, входящих в состав СИГ, осуществляется в соответствии с их установленными методиками поверки. ГА, входящие в состав СИГ, приведены в таблице 2. Поверка остальных элементов измерительных каналов (далее - ИК) проводится согласно данной методике поверки. Суммарная погрешность ИК СИГ определяется расчётным путём в соответствии с настоящей методикой поверки, п. 11.1.

Таблица 2 - Газоанализаторы, входящие в состав СИГ

Наименование средства измерений	Регистрационный номер средства измерений
Газоанализаторы стационарные ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э	71045-18
Газоанализаторы стационарные ИГМ-11	70204-18
Газоанализаторы стационарные ИГМ-12 и ИГМ-13	66815-17
Газоанализаторы стационарные ИГМ-12М	75198-19
Газоанализаторы стационарные ИГМ-13М	72341-18
Газоанализаторы стационарные ИГМ-14	89683-23
Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС–210, ДГС ЭРИС–230	61055-15
Газоанализаторы стационарные оптические СГОЭС модификаций СГОЭС-2, СГОЭС-М-2, СГОЭС-М11-2	59942-15
Газоанализаторы стационарные оптические СГОЭС модификаций СГОЭС, СГОЭС-М, СГОЭС-М11	65884-16
Газоанализаторы стационарные Газконтроль	67991-17

- **комплектно**. В этом случае предусмотрена поверка ИК без демонтажа, подачи поверочных газовых смесей на вход ИК. Погрешность определяется с учетом погрешностей всех компонентов ИК СИГ в соответствии с настоящей методикой поверки, п. 11.2.

3.3 Во время эксплуатации допускается замена ГА на ГА утвержденных типов, указанных в описании типа на СИГ. При этом проводится первичная поверка ИК, в составе которого произошла замена ГА.

3.4 В случае добавления новых ИК в существующую СИГ, необходимо проведение поверки только вновь добавленных ИК в соответствии настоящей методикой поверки в объеме операций, предусмотренных для первичной поверки.

3.5 При получении отрицательных результатов поверки при выполнении любой из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают.

3.6 В условиях эксплуатации допускается проведение поверки СИГ в целом или отдельных ИК без демонтажа ГА с использованием мобильного поверочного комплекса и соответствующей методики измерений, аттестованной по ГОСТ Р 8.563, при условии соблюдения нормальных условий в местах установки ГА, согласно п.4.1.

3.7 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных ИК из состава СИГ по письменному заявлению владельца с обязательным указанием поверяемых ИК в сведениях о поверке.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа 100,0±3,3;
- расход ГС, дм³/мин 0,5±0,1.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке СИГ допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемую СИГ, эксплуатационную документацию и методики поверки на ГА, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений в области физико-химических измерений.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Раздел 9 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С, абсолютная погрешность ±1 °С. Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 %, абсолютная погрешность ±3 %. Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 90 до 110 кПа, абсолютная погрешность ±1,0 кПа. Средство измерений объемного расхода газа, верхняя граница диапазона измерений 0,063 м ³ /ч, приведенная к ВПИ погрешность ±4 %.	Прибор комбинированный Testo 622, рег.№53505-13 Ротаметр с местными показаниями РМ, мод.РМ-А-0,063ГУЗ, рег. № 59782-15

Продолжение таблицы 3

1	2	3
п.11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Вторичные эталоны для передачи единицы объемной доли определяемых компонентов по Приказу Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, в диапазоне от $1,5 \cdot 10^{-8}$ до 99,97 %, относительная погрешность не более 13 %	Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением, источники микропотоков (Приложение Б)
	Рабочие эталоны для передачи единицы объемной доли определяемых компонентов, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 1-го разряда по Приказу Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, в диапазоне от $1,5 \cdot 10^{-8}$ до 99,97 %, относительная погрешность не более 25 %	Генератор газовых смесей ГГС (мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03), рег. № 62151-15, Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением, источники микропотоков (Приложение Б)
	Рабочие эталоны для передачи единицы объемной доли определяемых компонентов, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, в диапазоне от $5 \cdot 10^{-8}$ до 99,97 %, относительная погрешность не более 25 %	Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением (Приложение Б)
	Средство измерений интервалов времени, в диапазоне измерений времени от 0 до 3600 с, абсолютная погрешность не более 2 с	Секундомер механический СОСпр, рег. № 11519-11
	Регулятор расхода газа, диапазон расхода газа от 0 до 240 л/мин, диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ²	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160)
	Рабочий эталон постоянного электрического тока 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 в диапазоне значений от 0,001 до 0,025 А	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 70345-18
	Воздух Марка А по ТУ 6-21-5-85	
	Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293 в баллоне под давлением	
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4	
	Трубка медицинская ПВХ по ТУ 6-01-2-120-73, 6x1,5 мм	

Примечания:

- 1) Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.
- 2) При поэлементной поверке необходимо применять средства поверки, указанные в методиках поверки на средства измерений, входящие в состав ИК СИГ.
- 3) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей, не указанных в Приложении Б, при выполнении следующих условий:
 - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания поверочного компонента должны соответствовать указанному для соответствующего ГСО из Приложения Б;
 - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в поверочной смеси к пределу допускаемой погрешности поверяемого ИК, должно быть не более 1/2.

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы); ГСО должны иметь действующие паспорта; средства измерений должны быть поверены, данные о их поверке должны быть внесены в ФИФОЕИ.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

7.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности ГОСТ 12.2.007.0, Приказа Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации № 903н и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на СИГ, эксплуатационной документации на средства измерений из состава СИГ, на средства поверки.

7.3 При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утверждённым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536.

7.4 Если работы проводятся в помещении, помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано необходимыми средствами пожаротушения.

7.5 При наличии в используемых ГСО-ПГС горючих, агрессивных, токсичных и других опасных компонентов, сброс газа при поверке должен осуществляться в вытяжную вентиляцию.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида сведениям, приведенным в описании типа;
- соответствие маркировки и комплектности СИГ, а также ее составных частей, требованиям эксплуатационной документации;
- наличие предусмотренных поверительных пломб и клейм комплектующих СИГ;
- отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность СИГ;

- исправность всех органов управления, настройки и передачи информации;
- правильность размещения измерительных компонентов, правильность схем подключения газоанализаторов к ЦУ;
- соответствие типов и заводских номеров фактически использованных измерительных компонентов типам и заводским номерам, указанным в паспорте СИГ.

8.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки выполнить следующие операции:

- 1) Подготовить СИГ к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.
- 2) Подготовить средства поверки, указанные в таблице 3, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.
- 3) Провести контроль условий поверки в соответствии с таблицей 3.
- 4) Проверить наличие паспортов и сроки годности стандартных образцов, сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений средств измерений и эталонов.
- 5) Баллоны с газовыми смесями выдерживать в помещении для поверки не менее 24 ч.
- 6) Проверить соблюдение требований безопасности.
- 7) Проверить наличие и сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ГА, входящих в состав СИГ (только при поэлементной поверке).

9.2 При опробовании провести проверку общего функционирования СИГ:

- включить СИГ, на все элементы СИГ подать электрическое питание, запустить тестирование;
- после включения СИГ, загрузить программное обеспечение (далее - ПО) всех составных частей СИГ. ПО загрузится в соответствии с используемым центральным устройством (далее – ЦУ);
- после тестирования СИГ переходит в режим измерений, на мониторе ПК (или системе верхнего уровня) и на дисплее ЦУ отобразится измерительная информация.

9.3. Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об ошибках;
- после окончания времени прогрева СИГ переходит в режим измерений;
- все органы управления и индикации функционируют.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Для проверки идентификационных данных СИГ выполнить следующие операции:

- провести визуализацию идентификационных данных ПО СИГ на дисплее ЦУ или мониторе ПК (или системе верхнего уровня);
- сравнить полученные данные с номером версии, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа СИГ.

Результаты проверки программного обеспечения считать положительными, если номер версии соответствует указанному в описании типа СИГ, приведенному в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

Определение метрологических характеристик (МХ) выполнить для каждого ИК СИГ в соответствии с заявлением владельца СИГ. Определение МХ выполнить поэлементно или комплектно.

11.1 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности ИК СИГ поэлементно

11.1.1 При проведении поверки поэлементно, входящие в состав ИК ГА демонтировать и провести поверку ГА в соответствии с методиками поверки на них, утвержденными при испытаниях в целях утверждения типа, или проверить наличие сведений о результатах действующих поверок ГА, оформленных в соответствии с действующим законодательством.

11.1.2 Канал передачи и отображения данных поверить на месте установки и эксплуатации СИГ. Для этого:

11.1.2.1 На вход ЦУ поверяемого ИК СИГ подключить калибратор многофункциональный Fluke 5522 А.

11.1.2.2 Подать с помощью калибратора токовый сигнал, мА, соответствующий точкам поверки ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении Б указаны 3 точки поверки) или №№ 1 – 2 – 3 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении Б указаны 4 точки поверки). Значение токового сигнала рассчитать по формуле

$$I_i^{\text{кал-ра}} = \frac{(K_i \cdot 16)}{K_{\text{max}}} + 4, \quad (1)$$

где K_i – значение объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента i -й ГС из Приложения Б, %, млн⁻¹ (% НКПР);

K_{max} – максимальный диапазон измерения объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента по данному ИК СИГ, %, млн⁻¹ (% НКПР).

11.1.2.3 Зафиксировать установившиеся значения объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента, %, млн⁻¹ (% НКПР), на дисплее ЦУ по поверяемому измерительному каналу при каждом значении тока.

11.1.2.4 Значение основной абсолютной погрешности канала передачи и отображения данных, $\Delta_i^{\text{ЦУ}}$, объемная доля (довзрывоопасная концентрация) определяемого компонента, %, млн⁻¹ (% НКПР) (в зависимости от типа ГА), рассчитать для всех точек поверки по формуле

$$\Delta_i^{\text{ЦУ}} = C_i^{\text{изм}} - K_i, \quad (2)$$

где $C_i^{\text{изм}}$ – показания на дисплее ЦУ объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента, (в зависимости от типа ГА) при имитации i -й концентрации при помощи калибратора, %, млн⁻¹ (% НКПР).

11.1.2.5 Значение основной относительной погрешности канала передачи и отображения данных, $\delta_i^{\text{ЦУ}}$, %, рассчитать для всех точек поверки по формуле

$$\delta_i^{\text{ЦУ}} = \frac{C_i^{\text{изм}} - K_i}{K_i} \cdot 100. \quad (3)$$

11.1.2.6 Значение основной абсолютной погрешности ИК СИГ, $\Delta_i^{\text{ИК}}$, рассчитать по формуле

$$\Delta_i^{\text{ИК}} = \sqrt{(\Delta_i^{\text{ГА}})^2 + (\Delta_i^{\text{ЦУ}})^2}, \quad (4)$$

где $\Delta_i^{\text{ГА}}$ – значение предела допускаемой основной абсолютной погрешности ГА поверяемого ИК СИГ в i -й ГС, указанного в описании типа на ГА, %, млн⁻¹ (% НКПР);

$\Delta_i^{\text{ЦУ}}$ – значение основной абсолютной погрешности ЦУ поверяемого ИК СИГ в i -й ГС, рассчитанное по формуле (2).

11.1.2.7 Значение основной относительной погрешности ИК СИГ, $\delta_i^{\text{ИК}}$, рассчитать по формуле

$$\delta_i^{\text{ИК}} = \sqrt{(\delta_i^{\text{ГА}})^2 + (\delta_i^{\text{ЦУ}})^2}, \quad (5)$$

$\delta_i^{\text{ГА}}$ – значение предела допускаемой основной относительной погрешности ГА поверяемого ИК СИГ в i -й ГС, указанного в описании типа на ГА, %;

$\delta_i^{\text{ЦУ}}$ – значение основной относительной погрешности ЦУ поверяемого ИК СИГ в i -й ГС, рассчитанное по формуле (3).

Примечание - Если значение основной абсолютной или относительной погрешности ЦУ в 5 раз меньше допускаемой основной абсолютной или относительной погрешности ГА, то за основную абсолютную или относительную погрешность ИК СИГ берется значение предела допускаемой основной абсолютной или относительной погрешности ГА.

11.1.3 Результат считают положительным, если диапазон измерений соответствует указанному в Приложении А, рассчитанные значения основной погрешности ИК СИГ находятся в пределах, приведенных в Приложении А.

11.1.4 После проведения поэлементной поверки ГА смонтировать в ИК СИГ. Проверить работу всех сегментов индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений, прокрутку параметров в заданной последовательности.

11.2 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности ИК СИГ комплектно

11.2.1 При комплектной поверке ИК СИГ на вход ГА поочередно подать газовую смесь для каждого определяемого компонента в последовательности №№ 1 – 2 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении Б указаны 3 точки поверки) или №№ 1 – 2 – 3 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении Б указаны 4 точки поверки) и считать показания с дисплея ЦУ.

11.2.2 Подачу газовой смеси осуществить по схеме поверки, приведенной на рисунках В.1, В.2 Приложения В. Значения содержания определяемых компонентов в газовой смеси приведены в Приложении Б.

11.2.3 Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора, Δ_i , в каждой точке поверки, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитать по формуле

$$\Delta_i = C_{ij} - C_{i\partial}, \quad (6)$$

где C_{ij} – i -ое измеренное значение объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента в j -ой точке диапазона, %, млн⁻¹ (% НКПР);

C_{jd} - действительное значение объёмной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента в ГС, соответствующее j-ой точке диапазона, %, млн⁻¹ (% НКПР).

11.2.4 Значение основной относительной погрешности, δ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитать по формуле

$$\delta_i = \frac{C_{ij} - C_{id}}{C_{id}} \cdot 100. \quad (7)$$

11.2.5 Проверку диапазона измерений ИК СИГ провести одновременно с проверкой основной погрешности измерений ИК СИГ.

11.2.6 Результат считают положительным, если диапазон измерений соответствует указанному в Приложении А, рассчитанные значения основной погрешности ИК СИГ находятся в пределах, приведенных в Приложении А.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки СИГ признают пригодной к применению.

12.3 Нанесение знака поверки на СИГ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Свидетельство о поверке и протокол поверки на ГА из состава ИК СИГ подшиваются к свидетельству о поверке ИК СИГ.

12.4 В случае отрицательных результатов поверки СИГ признают непригодной к применению.

12.5 По заявлению владельца СИ или лица, представившего ИК СИГ на поверку, при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке и протокол поверки с указанием объема проведенной поверки и состава СИГ, при отрицательных – извещение о непригодности.

12.6 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Ведущий инженер

УНИИМ-филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

 М.Н.Лифинцева

Приложение А
(обязательное)

«Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности измерительных каналов систем измерительных газоаналитических «ЭМИ-М1»»

Таблица А – Метрологические характеристики ИК СИГ

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента, млн ⁻¹ (% , % НКПР ¹⁾)	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний T _{0,9} , с
		абсолютной, млн ⁻¹ (% , % НКПР)	относительной, %	
1	2	3	4	5
Электрохимические датчики				
Кислород (O ₂)	от 0 до 30 %		-	20
	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	±0,5 %	30
		св. 40 до 500 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	
		от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	-	
Оксид углерода (CO)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	св. 40 до 2000 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	30
		от 0 до 7,5 млн ⁻¹ включ.	-	
		св. 7,5 до 100 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹	
	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	-	30
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 20 млн ⁻¹	св. 5 до 20 млн ⁻¹	±0,5 млн ⁻¹	30
		от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	-	
		св. 10 до 50 млн ⁻¹	±1,0 млн ⁻¹	
	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	-	30
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100 млн ⁻¹	св. 5 до 10 млн ⁻¹	±0,5 млн ⁻¹	40
		от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	-	
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹	
	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	40
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	св. 20 до 300 млн ⁻¹	-	60
		от 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	±6 млн ⁻¹	
		св. 30 до 1000 млн ⁻¹	-	
			±20 %	

1	2		3	4	5	
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	-	200	
		св. 20 до 200 млн ⁻¹	-	±20 %		
	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 9 млн ⁻¹ включ.	±0,9 млн ⁻¹	-	±10 %	200
Этанол (C ₂ H ₆ O)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	-	200	
		св. 20 до 200 млн ⁻¹	-	±20 %		
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 30 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±0,2 млн ⁻¹	-	30	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 20 млн ⁻¹	св. 1 до 30 млн ⁻¹	-	±20 %	30	
		от 0 до 2,5 млн ⁻¹ включ.	±0,5 млн ⁻¹	-		
Метилмеркаптан (CH ₃ SH)	от 0 до 10 млн ⁻¹	св. 2,5 до 20 млн ⁻¹	-	±20 %	40	
Оксид азота (NO)	от 0 до 250 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹	-	40	
		от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-		
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 10 млн ⁻¹	св. 10 до 250 млн ⁻¹	-	±20 %	60	
		от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±0,2 млн ⁻¹	-		
Хлороводород (HCl)	от 0 до 50 млн ⁻¹	св. 1 до 10 млн ⁻¹	-	±20 %	120	
		от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	±1,0 млн ⁻¹	-		
Этилмеркаптан (C ₂ H ₅ SH)	от 0 до 30 млн ⁻¹	св. 5 до 50 млн ⁻¹	-	±20 %	60	
		от 0 до 2 млн ⁻¹ включ.	±0,4 млн ⁻¹	-		
Этилмеркаптан (C ₂ H ₅ SH)	от 0 до 14 млн ⁻¹	св. 2 до 30 млн ⁻¹	-	±20 %	90	
Оптические датчики						
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 1,5 %	от 0 до 14 млн ⁻¹	±0,4 млн ⁻¹	-	5	
	от 0 до 2,5 %	от 0 до 1,5 %	±0,1 %	-	5	
		от 0 до 2,0 % включ.	±0,1 %	-		
		св. 2,0 до 2,5 %	-	±5 %		
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 5 %	от 0 до 2,0 % включ.	±0,1 %	-	5	
		св. 2,0 до 5 %	-	±5 %		
		от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 60 % НКПР включ.	±3 % НКПР		5
		св.60 до 100 % НКПР	св.60 до 100 % НКПР	-		

1	2		3	4	5
Пропан (C ₃ H ₈) ²⁾	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР включ. св. 50 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	-	20 ³⁾
Метан (CH ₄)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 60 % НКПР включ. св. 60 до 100 % НКПР	±3 % НКПР	-	5
Метан (CH ₄) ²⁾	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР включ. св. 50 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	-	20 ³⁾
Н-Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,0 %)	от 0 до 60 % НКПР включ. св. 60 до 100 % НКПР	±3 % НКПР	-	15
Н-Бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 %)	от 0 до 60 % НКПР включ. св. 60 до 100 % НКПР	±3 % НКПР	-	5
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 50 % НКПР	от 0 до 3 %	±5 % НКПР	-	15
Бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2 %)	от 0 до 60 % НКПР включ. св. 60 до 100 % НКПР	±3 % НКПР	-	15
Бензин автомобильный по ГОСТ Р 51313-99	от 0 до 50 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	±5 % НКПР	-	35
Топливо дизельное по ГОСТ 305-2013	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	±5 % НКПР	-	35
Керосин по ГОСТ Р 52050-2006	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	±5 % НКПР	-	35
Пары нефтепродуктов	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	±5 % НКПР	-	35
Сумма углеводородов	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	±5 % НКПР	-	35
Ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	от 0 до 50 % НКПР	от 0 до 1,25 %	±5 % НКПР	-	5
Метилтретбутиловый эфир (МТБЭ) CH ₃ CO(CH ₃) ₃	от 0 до 50 % НКПР ⁵⁾	от 0 до 0,75 %	±5 % НКПР	-	35
Толуол (метилбензол) C ₇ H ₈	от 0 до 50 % НКПР ⁵⁾	от 0 до 0,5 %	±5 % НКПР	-	15
Топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾	±5 % НКПР	-	35
Уайт-спирит по ГОСТ 3134-78	от 0 до 50 % НКПР	от 0 до 60 % НКПР включ. св. 60 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,1 %)	от 0 до 60 % НКПР	±3 % НКПР	-	15

1	2		3	4	5
Фотоионизационные датчики					
Бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±0,2 млн ⁻¹	-	25
		св. 1 до 20 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 40 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±0,2 млн ⁻¹	-	25
		св. 1 до 40 млн ⁻¹	-	±20 %	
2-Метилпропен (изобутилен) (i-C ₄ H ₈)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	25
		св. 10 до 200 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10 млн ⁻¹	-	25
		св. 50 до 1000 млн ⁻¹	-	±20 %	
Изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	25
		св. 10 до 1000 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	25
		св. 10 до 1000 млн ⁻¹	-	±20 %	
Моноэтаноламин (C ₂ H ₇ NO)	от 0 до 2 млн ⁻¹	от 0 до 0,25 млн ⁻¹ включ.	±0,05 млн ⁻¹	-	25
		св. 0,25 до 2 млн ⁻¹	-	±20%	
	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 0,25 млн ⁻¹ включ.	±0,05 млн ⁻¹	-	25
		св. 0,25 до 10 млн ⁻¹	-	±20%	
Термокаталитические датчики					
Сумма углеводородов и водорода по метану CxHy	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾ (от 0 до 2,2 %)	±3 % НКПР (±0,13 %)	-	10	
		±5 % НКПР (±0,22 %)	-	10	
Сумма углеводородов и водорода по пропану CxHy	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾ (от 0 до 0,85 %)	±3 % НКПР (±0,05 %)	-	10	
		±5 % НКПР (±0,09 %)	-	10	
Водород (H ₂)	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾ (от 0 до 2 %)	±3 % НКПР (±0,12 %)	-	10	

1	2	3	4	5
Водород (H ₂)	от 0 до 50 % НКПР ⁴⁾ (от 0 до 2 %)	±5 % НКПР (±0,2 %)	-	10

¹⁾ Значения НКПР в соответствии ГОСТ 31610.20-1-2020.

²⁾ Метрологические характеристики СИГ приведены при применении в качестве первичных преобразователей - газоанализаторов СГОЭС мод. СГОЭС-2, СГОЭС-М-2, СГОЭС-М11-2 (рег. № 59942-15) или СГОЭС мод. СГОЭС-М, СГОЭС-М11 (рег. № 65884-16).

³⁾ Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$ при применении в качестве первичных преобразователей - газоанализаторов ИГМ-14 (рег. № 89683-23), СГОЭС мод. СГОЭС-2, СГОЭС-М-2, СГОЭС-М11-2 (рег. № 59942-15), СГОЭС мод. СГОЭС-М, СГОЭС-М11 (рег. № 65884-16).

⁴⁾ Значения НКПР для паров нефтепродуктов указаны в соответствии с национальными стандартами на нефтепродукты конкретного вида. Поверочным компонентом для всех диапазонов измерений является пропан (C₃H₈).

Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений в единицах измерений массовой концентрации, мг/м³. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн⁻¹, в единицы массовой концентрации, мг/м³, и наоборот, проводят по формуле: $C = Y \times M / V_m$ (или $Y = C \times V_m / M$), где C - массовая концентрация компонента, мг/м³; Y - объемная доля компонента, млн⁻¹; M - молярная масса компонента, г/моль; V_m - молярный объем газа-разбавителя -воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.

Приложение Б
(рекомендуемое)

«Номинальные значения содержания определяемого компонента при проведении
комплектной поверки ИК СИГ с газоанализаторами»

Таблица Б.1 - Номинальные значения содержания определяемого компонента при проведении
комплектной поверки ИК СИГ с газоанализаторами

Определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС)				Погрешность ГС	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Электрохимические датчики						
Кислород (O ₂) от 0 до 30 %	Азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
	-	15,0 %	-	-	±1,2 % отн.	ГСО 10506-2014 (O ₂ /N ₂)
	-	-	28,5 %	-	±0,8 % отн.	
Оксид углерода (CO) от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	-	4·10 ⁻³ %	-	-	±2,5 % отн.	ГСО 10531-2014 (CO/воздух)
	-	-	0,025 %	0,045%	±2,5 % отн.	ГСО 10509-2014 (CO/воздух)
Оксид углерода (CO) от 0 до 2000 млн ⁻¹	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	-	4·10 ⁻³ %	-	-	±2,5 % отн.	ГСО 10531-2014 (CO/воздух)
	-	-	0,1 %	-	±2,5 % отн.	ГСО 10509-2014 (CO/воздух)
	-	-	-	0,19 %	±2,0 % отн.	
Сероводород (H ₂ S) от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
	-	7,1·10 ⁻⁴ %	-	-	±10 % отн.	ГСО 10509-2014 (H ₂ S/воздух)
	-	-	0,0045 %	0,0095 %	±6 % отн.	
Сероводород (H ₂ S) от 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	-	4,75·10 ⁻⁴ %	1·10 ⁻³ %	-	±4 % отн.	ГСО 10537-2014 (H ₂ S/воздух)
	-	-	-	1,9·10 ⁻³ %	±2,5 % отн.	
Сероводород (H ₂ S) от 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	-	0,95·10 ⁻³ %	-	-	±4 % отн.	ГСО 10537-2014 (H ₂ S/воздух)
	-	-	2,5·10 ⁻³ %	4,75·10 ⁻³ %	±2,5 % отн.	
Сероводород (H ₂ S) от 0 до 10 млн ⁻¹	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	-	4,75·10 ⁻⁴ %	7,5·10 ⁻⁴ %	9,5·10 ⁻⁴ %	±4 % отн.	ГСО 10537-2014 (H ₂ S/воздух)
Аммиак (NH ₃) от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
	-	0,001 %	-	-	±6 % отн.	ГСО 10509-2014 (NH ₃ /воздух)
	-	-	0,005 %	0,0095 %		
Аммиак (NH ₃) от 0 до 300 млн ⁻¹	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
	-	0,00095 %	-	-	±10 % отн.	ГСО 10509-2014 (NH ₃ /воздух)
	-	-	0,015 %	0,0285 %	±2,5 % отн.	

Определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС)				Погрешность ГС	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Аммиак (NH_3) от 0 до 1000 млн^{-1}	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
	-	0,003 %	-	-	± 6 % отн.	ГСО 10509-2014 ($\text{NH}_3/\text{воздух}$)
	-	-	0,05 %	0,095 %	$\pm 2,5$ % отн.	
Метанол (CH_3OH) от 0 до 200 млн^{-1}	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
	-	0,0019 %	-	-	± 6 % отн.	ГСО 10509-2014 ($\text{CH}_3\text{OH}/\text{воздух}$)
	-	-	0,01 %	0,019 %	$\pm 2,5$ % отн.	
Метанол (CH_3OH) от 0 до 20 млн^{-1}	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
	-	0,0009 %	-	-	± 5 % отн.	ГСО 10871-2017 ($\text{CH}_3\text{OH}/\text{воздух}$)
	-	-	0,001 %	0,0019 %	$\pm 2,5$ % отн.	
Этанол ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) от 0 до 200 млн^{-1}	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
	-	0,0018 %	0,01 %	0,019 %	± 5 % отн.	ГСО 10535-2014 ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}/\text{воздух}$)
Диоксид азота (NO_2) от 0 до 30 млн^{-1}	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	-	0,0001 %	-	-	± 4 % отн.	ГСО 10566-2015 ($\text{NO}_2/\text{воздух}$)
	-	-	0,0015 %	0,00285 %	± 3 % отн.	
Диоксид серы (SO_2) от 0 до 20 млн^{-1}	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	-	0,00025 %	-	-	± 10 % отн.	ГСО 10509-2014 ($\text{SO}_2/\text{воздух}$)
	-	-	0,001 %	0,0019 %	± 6 % отн.	
Метилмеркаптан (CH_3SH) от 0 до 10 млн^{-1}	Азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
	-	$5 \cdot 10^{-4}$ %	$9,5 \cdot 10^{-4}$ %	-	± 10 % отн.	ГСО 10506-2014 ($\text{CH}_3\text{SH}/\text{N}_2$)
Оксид азота (NO) от 0 до 250 млн^{-1}	Азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
	-	0,001 %	-	-	± 6 % отн.	ГСО 10506-2015 (NO/N_2)
	-	-	0,0125 %	0,0238 %	$\pm 2,5$ % отн.	
Хлор (Cl_2) от 0 до 10 млн^{-1}	Азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
	-	$1 \cdot 10^{-4}$ %	$5 \cdot 10^{-4}$ %	$9,5 \cdot 10^{-4}$ %	± 4 % отн.	ГСО 12342-2023 (HCl/N_2)
Хлор (Cl_2) от 0 до 50 млн^{-1}	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	-	$1 \cdot 10^{-4}$ %	-	-	± 10 % отн.	ГСО 10547-2014 ($\text{Cl}_2/\text{воздух}$)
	-	-	0,0025 %	0,004 %	± 5 % отн.	
Хлороводород (HCl) от 0 до 30 млн^{-1}	Азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
	-	$2 \cdot 10^{-4}$ %	-	-	± 4 % отн.	ГСО 12342-2023 (HCl/N_2)
	-	-	$15 \cdot 10^{-4}$ %	$28 \cdot 10^{-4}$ %	$\pm 2,5$ % отн.	
Этилмеркаптан ($\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$)	Азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
	-	$7 \cdot 10^{-4}$ %	-	-	± 2 % отн.	

Определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС)				Погрешность ГС	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
от 0 до 14 млн ⁻¹			13,3·10 ⁻⁴ %	-	±1,25 % отн.	ГСО 12335-2023 (C ₂ H ₅ SH/N ₂)
Оптические сенсоры						
Диоксид углерода (CO ₂) от 0 до 1,5 %	азот	—	—		—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,75 %	—	—	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (CO ₂ /N ₂)
	—	—	1,43 %	—	±1,5 % отн.	
Диоксид углерода (CO ₂) от 0 до 2,5 %	азот	—	—	-	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	1,25 %	2,37 %	-	±1,5 % отн.	ГСО 10506-2014 (CO ₂ /N ₂)
Диоксид углерода (CO ₂) от 0 до 5 %	азот	—	—	-	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	2,5 %	4,75 %	-	±1,5 % отн.	ГСО 10506-2014 (CO ₂ /N ₂)
Пропан (C ₃ H ₈) от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	азот	—	—	-	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,85 % (50 % НКПР)	-	-	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (C ₃ H ₈ /N ₂)
		-	1,62 % (95 % НКПР)	-	±1,5 % отн.	
Метан (CH ₄) от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	азот	—	—		—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	2,20 % (50 % НКПР)	4,18 % (95 % НКПР)	-	±1,5 % отн.	ГСО 10506-2014 (CH ₄ /N ₂)
Н-Гексан (C ₆ H ₁₄) от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,0 %)	азот	—	—		—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	-	0,5 % (50 % НКПР)	0,9 % (90 % НКПР)	-	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (н-гексан (C ₆ H ₁₄)/N ₂)
Н-Бутан (C ₄ H ₁₀) от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 %)	азот	—	—		—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,7 %	—	—	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (Н-Бутан (C ₄ H ₁₀)/N ₂)
		—	1,26 %	—	±1,5 % отн.	
Метанол (CH ₃ OH) от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 3 %)	азот	—	—		—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	1,5 %	2,85 %	—	±1,5 % отн.	ГСО 10509-2014 (CH ₃ OH/N ₂)
Бензол (C ₆ H ₆) от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2 %)	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,6 %	—	—	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (C ₆ H ₆ /N ₂)
	—	—	1,08 %	—	±1,5 % отн.	
Бензин автомо- бильный по ГОСТ Р 51313-99 от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,425 % (экв. 25% НКПР)	0,765 % (экв. 45% НКПР)	—	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (C ₃ H ₈ /N ₂)

Определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС)				Погрешность ГС	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Топливо дизельное по ГОСТ 305-2013 от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,590 % (экв. 25% НКПР)	—	—	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (C ₃ H ₈ /N ₂)
	—	—	1,063 % (экв. 45% НКПР)	—	±1,5 % отн.	
Керосин по ГОСТ Р 52050-2006 от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,531 % (экв. 25% НКПР)	0,956 % (экв. 45% НКПР)	—	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (C ₃ H ₈ /N ₂)
Пары нефтепродуктов от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,425 % (экв. 25% НКПР)	0,765 % (экв. 45% НКПР)	—	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (C ₃ H ₈ /N ₂)
Сумма углеводородов от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,425 % (экв. 25% НКПР)	0,765 % (экв. 45% НКПР)	—	±2 % отн.	ГСО 10506-2014 (C ₃ H ₈ /N ₂)
Ацетон ((CH ₃) ₂ CO) от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,63 %	—	—	±3 % отн.	ГСО 10535-2014 ((CH ₃) ₂ CO)/N ₂ или (CH ₃) ₂ CO/воздух)
	—	—	1,19 %	—	±2,5 % отн.	ГСО 10535-2014 ((CH ₃) ₂ CO)/N ₂)
Метилтретбутиловый эфир (МТБЭ) CH ₃ CO(CH ₃) ₃ от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,375 %	0,675 %	—	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (C ₃ H ₈ /N ₂)
Толуол (метилбензол) C ₇ H ₈ от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,25 %	0,47 %	—	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (C ₇ H ₈ /N ₂))
Топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86 от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	25 % НКПР	45 % НКПР	—	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (C ₃ H ₈ /N ₂)))
Уайт-спирит по ГОСТ 3134-78 от 0 до 50 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	25 % НКПР	45 % НКПР	—	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (C ₃ H ₈ /N ₂)))
Пентан (C ₅ H ₁₂) от 0 до 100 % НКПР	азот	—	—	—	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,55 %	0,99 %	—	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (C ₅ H ₁₂ /N ₂)

Определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС)				Погрешность ГС	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Фотоионизационные сенсоры						
Бензол (C ₆ H ₆) от 0 до 20 млн ⁻¹	воздух	—	—	—	—	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	—	1,0 млн ⁻¹	10 млн ⁻¹	—	±10 %	ГСО 10540-2014 (C ₆ H ₆ /воздух)
		—	—	18 млн ⁻¹	±8 %	ГСО 10540-2014 (C ₆ H ₆ /воздух)
2-Метилпропен (изобутилен) [i-C ₄ H ₈] от 0 до 40 млн ⁻¹	воздух	—	—	—	—	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	—	1,0 млн ⁻¹	—	—	±10 %	ГСО 10539-2014 (i-C ₄ H ₈ /воздух)
		—	20 млн ⁻¹	38 млн ⁻¹	±7,5 %	
2-Метилпропен (изобутилен) [i-C ₄ H ₈] от 0 до 200 млн ⁻¹	воздух	—	—	—	—	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	—	10 млн ⁻¹	50 млн ⁻¹	—	±7,5 %	ГСО 10539-2014 (i-C ₄ H ₈ /воздух)
		—	—	190 млн ⁻¹	±7 %	ГСО 10540-2014 (i-C ₄ H ₈ /воздух)
2-Метилпропен (изобутилен) [i-C ₄ H ₈] от 0 до 1000 млн ⁻¹	воздух	—	—	—	—	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	—	50 млн ⁻¹	—	—	±7,5 %	ГСО 10539-2014 (i- C ₄ H ₈ /N ₂)
		—	500 млн ⁻¹	900 млн ⁻¹	±7 %	ГСО 10540-2014 (i-C ₄ H ₈ /воздух)
Изобутан [i-C ₄ H ₁₀] от 0 до 1000 млн ⁻¹	воздух	—	—	—	—	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	—	10 млн ⁻¹	—	—	±2 %	ГСО 10539-2014 (i- C ₄ H ₁₀ /N ₂)
		—	500 млн ⁻¹	950 млн ⁻¹	±2 %	ГСО 10540-2014 (i-C ₄ H ₁₀ /воздух)
н-Гептан (C ₇ H ₁₆) от 0 до 1000 млн ⁻¹	воздух	—	—	—	—	Марка А по ТУ 6-21-5-85
	—	10 млн ⁻¹	—	—	±10 %	ГСО 10540-2014
	—	—	500 млн ⁻¹	950 млн ⁻¹	±5 %	(C ₇ H ₁₆ /воздух)
Моноэтаноламин (C ₂ H ₇ NO) от 0 до 2 млн ⁻¹	азот	—	—	-	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,2 млн ⁻¹	—	—	±10 %	ГСО 10534-2014 (C ₂ H ₇ NO/N ₂)
	—	—	1 млн ⁻¹	—	±10 %	ГСО 10535-2014 (C ₂ H ₇ NO/N ₂)
	-	—	—	1,9 млн ⁻¹	±8 %	
Моноэтаноламин (C ₂ H ₇ NO) от 0 до 10млн ⁻¹	азот	—	—	-	—	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	—	0,2 млн ⁻¹	—	—	± 10 %	ГСО 10534-2014 (C ₂ H ₇ NO/N ₂)
	—	—	5 млн ⁻¹	9,5 млн ⁻¹	± 8 %	ГСО 10535-2014 (C ₂ H ₇ NO/N ₂)

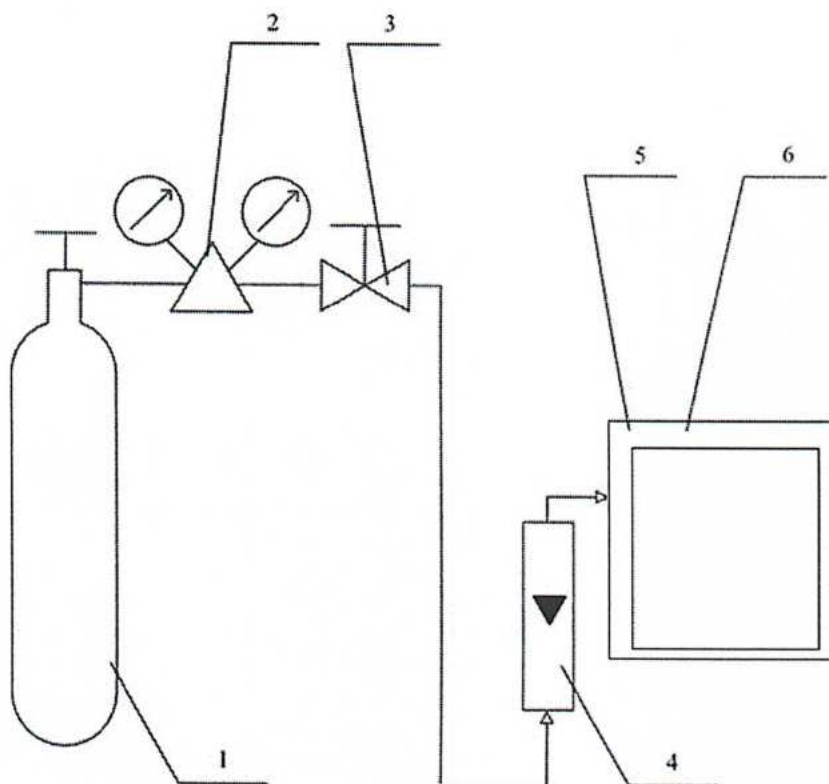
Определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС)				Погрешность ГС	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Термокаталитические сенсоры						
Водород (H ₂), от 0 до 2 % (0-50 % НКПР)	ПНГ - воздух	—	—	—	—	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
	-	1,0 %	1,8 %	—	±1,5 % отн.	ГСО 10509-2014 (H ₂ /воздух)
Сумма углеводородов и водорода по метану C _x H _y , от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	ПНГ - воздух	—	—	—	—	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
	—	1,1 %	1,98 %	-	±1,5 % отн.	ГСО 10509-2014 (CH ₄ /воздух)
Сумма углеводородов и водорода по пропану C _x H _y , от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	ПНГ - воздух	—	—	—	—	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
	—	0,425 %	0,765 %	—	±2 % отн.	ГСО 10509-2014 (C ₃ H ₈ /воздух)
Примечания:						
1) Отклонения от номинального значения объемной доли определяемого компонента в ГС в соответствии с описанием типа ГСО.						
2) Допускается замена ПГС №1 ПНГ – воздух и газа-разбавителя воздух на азот (О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74 для электрохимических датчиков); и О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 для газоанализаторов для оптических датчиков).						
3) Для диоксида углерода (CO ₂) допускается замена азота на синтетический воздух (O ₂ 21 %+ N ₂ ост.) ГСО 10506-2014.						

Приложение В

(обязательное)

«Схемы подключения для подачи газовой смеси»

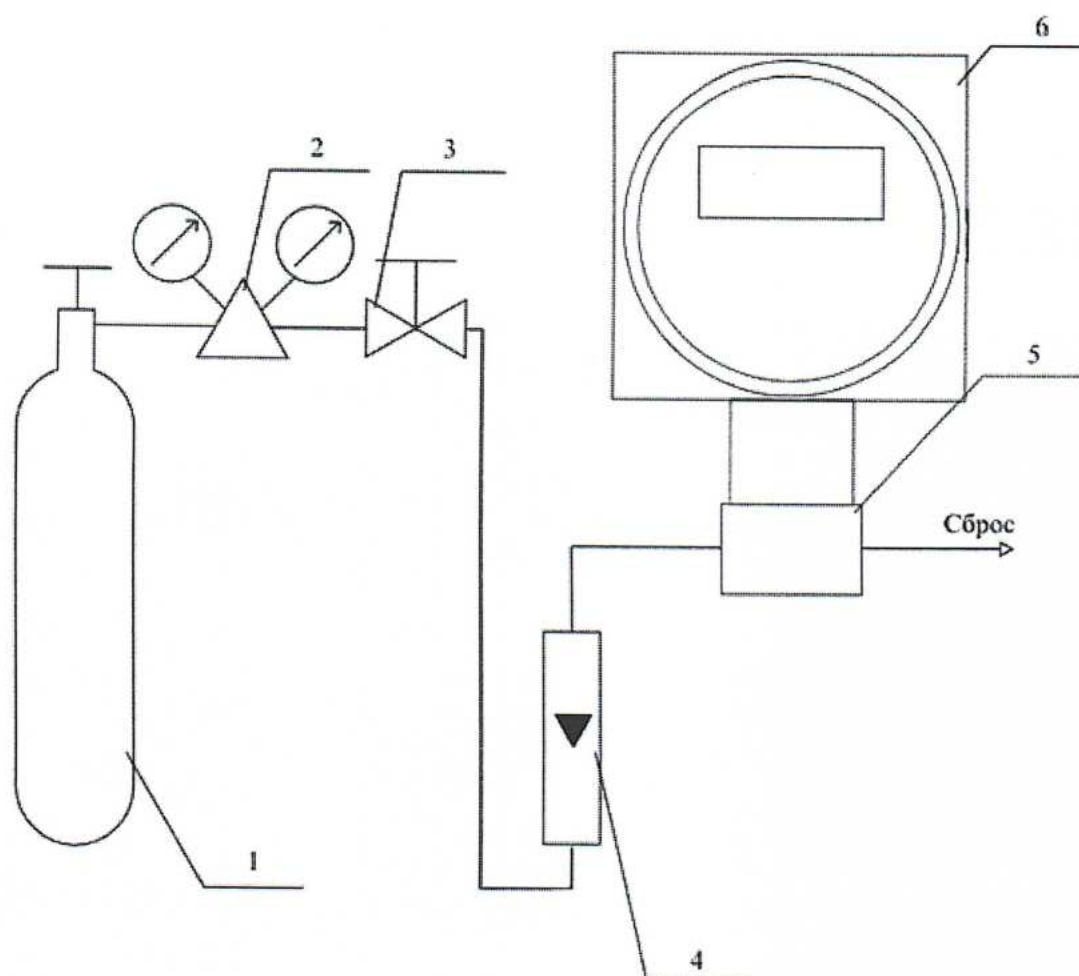
Приложение В.1 - Схема подключения для подачи газовой смеси на СИГ



- 1 - баллон с ГС;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 - вентиль точной регулировки;
- 4 - индикатор расхода (ротаметр);
- 5 - адаптер поверочной газовой смеси;
- 6 – система.

Рисунок В.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС

Приложение В.2 - Схема подачи ГС на ГА



1 - источник ГС (баллон, ГГС или др.); 2 - редуктор баллонный (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 3 - вентиль точной регулировки (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 4 - индикатор расхода (ротаметр); 5 - адаптер поверочной газовой смеси; 6 – ГА.

Рисунок В.2 - Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход ГА