

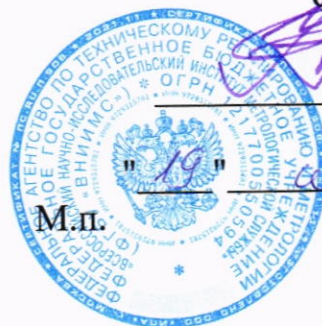
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИМС»


_____ Ф.В Булыгин

_____ 2023 г.



М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы «Сенсон»

Методика поверки

МП 205-11-2023

г. Москва
2023 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы «Сенсон» (далее - газоанализаторы), изготавливаемые ООО «НИИИТ», г. Москва и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок при выпуске и в процессе эксплуатации.

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

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении 1.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции	
		Первичная поверка при выпуске из производства и после ремонта	Периодическая поверка при эксплуатации
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	10	Да	Да
- определение основной погрешности (абсолютной, приведенной к верхнему пределу поддиапазона и/или относительной)	10.1-10.2	Да	Да
- проверка срабатывания сигнализации	10.3	Да	Да
Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	10.4	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

2.3 Выполнение поверки в сокращенном объеме в соответствии с пунктом 18 Приложения № 1 к Приказу Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»: предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов (для средств измерений, имеющих несколько измерительных каналов – многоканальной модели «Сенсон-М») и не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С +(20 ± 5)
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению операций поверки допускаются сотрудники юридического лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованного в соответствии с Федеральным Законом РФ от 28.12.2013 г. № 412-ФЗ на проведение поверки средств измерений

4.2 Специалист, осуществляющий поверку, должен изучить настоящую методику поверки, ознакомиться с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на поверяемое средство измерений.

4.3 К операциям, выполняемым непосредственно с газоанализатором по месту эксплуатации (ввод в эксплуатацию, включение, управление анализатором, подключение и переключение коммуникаций, подключение баллонов с ПГС и прочее) допускаются сервис-инженеры или операторы, обслуживающие СИ и имеющие допуск к выполнению работ, под непосредственным контролем поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7 - 10	Средства измерений: - температуры в диапазоне от +15 °С до +25 °С, абс. погрешность не более ±1 °С - относительной влажности - от 20 % до 90 %, абс. погрешность не более ±3 %; - атмосферного давления - от 80 до 106 кПа, абс. погрешность не более ±3 кПа	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13) Барометр-анероид БАММ-1 (рег. № 5738-76)
10	Поверочные газовые смеси (ПГС) с погрешностью аттестованных значений не более 1/3 погрешности газоанализатора (метрологические характеристики ПГС в зависимости от определяемого компонента и диапазона измерений представлены в Приложении 2)	
	Генераторы газовых смесей - рабочие эталоны 1 разряда в соответствии с ГПС по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 (далее – ГПС), разбавительного и термодиффузионного типа или комбинированные, обеспечивающие воспроизведение единицы объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в диапазонах в соответствии с Таблицей 2-1 Приложения 2	Генератор газовых смесей ГГС (рег. № 62151-15) Установка динамическая Микрогаз-ФМ (рег. № 68284-17)

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Генератор хлора - рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГПС, диапазон воспроизведения массовой концентрации хлора от 0,1 до 30 мг/м ³	Генератор хлора ГРАНТ-ГХС (рег. № 40210-08)
	ГСО состава газовых смесей 1 разряда в соответствии с ГПС	ГСО 11049-2018, 11047-2018, 10537-2014, 10535-2014, 10597-2015
	Источники микропотоков ИМ определяемых веществ (таблица 2-2 Приложения 2.)	Источники микропотоков газов и паров ИМ (рег. №№ 15075-09)
	Ротаметр, класс точности не ниже 4, верхний предел измерений расхода газа 0,063 м ³ /ч	Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМ-А-0,063 ГУЗ, (рег. № 67050-17)
	Средство измерений силы постоянного тока, обеспечивающее измерения в диапазоне от 0 до ± 25,0 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности (0,002Ix + 0,01), где Ix – измеренное значение силы тока.	Вольтметр универсальный цифровой GDM-8135 (рег. № 34295-07)
	Средство измерений времени (секундомер) не ниже 2 класса точности	Секундомер «Интеграл С-01» (рег. № 44154-20)
	Редуктор баллонный, обеспечивающий понижение давления из баллона до давления на входе в генератор (в соответствии с РЭ)	Тип редуктора - в соответствии с типом газа или ГСО
	Азот газообразный высокой чистоты (не ниже 99,99 %) в баллонах под давлением	Азот газообразный ос. ч. марка 5.7 по ТУ 2114-007-53373468-2008
	Воздух синтетический нулевой	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух марки А или Б по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением
	Генератор чистого воздуха	Генератор чистого воздуха ГЧВ 1,2-3,5 по ЖНЛК.2.022.000.000ТУ
	Натекатель баллонный, диапазон регулирования расхода от 0 до 2,16·10 ⁻³ м ³ /с	Натекатель баллонный Н-12 ЧТД ПГС 001.00.000СБ
	Вентиль тонкой регулировки, 160 атм.	Вентиль тонкой регулировки ВТР-1-М160 ЛНПК4.463.00
	Шланг соединительный ПВХ-6/4 ТУ 64-05838972-05, внутренний диаметр 4 мм	
	Шланг соединительный фторопластовый ФМ, Ф-4Д 5/4 ГОСТ 22056-76, внутренний диаметр 4 мм	
	Барботер (склянка Дрекслея) ГОСТ 25336-82 (для увлажнения ПГС)	
	Насадка-адаптер калибровочная НГ ТЦВА 741136.14	
	Кабель телеметрический КТ для связи газоанализатора с ПК ТЦВА 681280	
	Пульт калибровки и поверки (преобразователь интерфейса RS 485-USB для связи с ПК или UART-USB для модели СМ) в комплекте с ПО	
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и поверенные эталоны, средства измерений, стандартные образцы с действующими паспортами, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку выполняют по месту эксплуатации СИ или в специализированной лаборатории.

6.2 При выполнении работ в помещении должно присутствовать не менее двух человек, включая поверителя.

6.3 Помещение для проведения работ должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией и средствами сигнализации о превышении содержания токсичных компонентов в воздухе рабочей зоны.

6.4 При проведении поверки выполняют следующие правила безопасности:

- правила техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007-76 и ГОСТ 12.4.021-75;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда от 15.12.2020 г. № 903н;

- правила пожарной безопасности, ГОСТ 12.1.004-91;

- «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536.

- требования безопасности, приведенные в документации наверяемое средство измерений, в документации на средства поверки, а также требования безопасности, установленные в помещении, где выполняется поверка.

6.5 Работы с токсичными компонентами необходимо проводить с применением средств защиты органов дыхания.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие комплектности;

- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;

- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность приборов;

- наличие заводского номера.

7.2 Газоанализатор считают выдержавшим проверку, если он соответствует всем требованиям, перечисленным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы.

8.1.1 Проверяют срок годности ГСО по их паспортам.

8.1.2 Выдерживают баллоны с ГСО при температуре поверки в течение 24 ч.

8.1.3 Средства поверки подготавливают в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.1.4 Подготавливают поверяемый газоанализатор к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации. При необходимости настройку, регулировку и градуировку выполняют до начала проведения поверки.

Газоанализаторы «Сенсон» подготавливаются к работе в соответствии с руководством по эксплуатации на газоанализатор, средства поверки – в соответствии с РЭ на них.

Для тех приборов и газоаналитических комплексов, которые имеют в своем составе газоанализаторы модели «Сенсон-СМ» (интеллектуальный сенсорный модуль), которые являются самостоятельными измерительными приборами с цифровыми выходами и имеют свой номер, паспорт и руководство по эксплуатации, допускается проведение поверки модулей «Сенсон-СМ» отдельно от систем. Для проведения поверки таких приборов, систем или комплексов, их измерительную часть – «Сенсон-СМ» извлекают из прибора и доставляют в лабораторию, где после установки в другое вспомогательное устройство (например, пульт калибровки ПК-01) обеспечивают дальнейшее проведение поверки в соответствии с настоящей Методикой. Допус-

кается использовать аналогичные пульту калибровки устройства, обеспечивающие питание «Сенсон-СМ» (3,3 В) и передачу цифровых данных на компьютер. Для визуализации данных с «Сенсон-СМ» используют программу либо из комплекта к пульту калибровки (SensonSensor) или любую программу для работы с UART каналами связи, из открытого доступа, например, (Terminal).

8.1.5 Собирают схему поверки по Приложению 3, в зависимости от модели газоанализатора, определяемого компонента и метода получения поверочных газовых смесей (ПГС), выполняют расчет параметров приготовления ПГС с заданными значениями содержания измеряемого компонента в соответствии с таблицей 2-1 Приложения 2. Рассчитывают действительные значения объемной доли, % НКПР или массовой концентрации компонента.

8.1.5.1 Поверку газоанализаторов на кислород (O_2), углерода оксид (CO), углерода диоксид (CO_2), азота оксида (NO), метан (CH_4), пропан (C_3H_8), водород (H_2) и сумму углеводородов (СН) производят с помощью стандартных образцов – газовых смесей, приготовленных с помощью ГСО или генераторов газовых смесей, приведенных в таблице 2-1 Приложения 2. Для этого баллон с ГСО-ПГС, подключают через понижающий редуктор и ротаметр к газоанализатору (см. схему на рис. 1 приложения 3 к МП). Вместо редуктора можно использовать баллонный вентиль тонкой регулировки (ВРТ-1-М160) или натекатель (Н-12). На приборе укрепляют газовую калибровочную насадку-адаптер НГ (из комплекта к данному прибору). По ротаметру контролируют и регулируют расход газовой смеси. В качестве трубопроводов используют гибкие шланги из ПВХ. Для модели «Сенсон-М» с принудительной подачей пробы, калибровочную газовую смесь подают через входной штуцер прибора (для технологического исполнения прибора), либо используют два выходных штуцера на боковой стенке прибора (базовое и технологическое исполнение приборов), подавая через один из них газовую смесь и сбрасывая ее через второй. В обоих случаях насос не включают. Для стационарных и индивидуальных приборов используют насадки (НГ) на камеру, в которой находится сенсор, из комплекта к данному исполнению прибора.

Расход газовой смеси, подаваемой на прибор, устанавливают в пределах от 6 до 18 $дм^3/ч$ (от 100 до 300 $см^3/мин$).

8.1.5.2 Поверку газоанализаторов на химически активные компоненты: NO_2 , NH_3 , HCl , H_2S , SO_2 , CH_3OH , H_2CO , Cl_2 , производят с помощью термодиффузионного генератора газовых смесей с использованием источников микропотоков – ИМ (при наличии ГСО-ПГС на эти компоненты можно использовать и ПГС). Для значительного снижения концентрации в приготавливаемой газовой смеси используют дополнительные каналы разбавления генератора. Для работы собирают установку по схеме на рис. 2 (Приложение 3 к МП). В качестве газоразбавителя используют ПНГ воздух или азот из баллона или воздух из генератора чистого воздуха. Для подачи ПГС от генератора на поверяемый газоанализатор используют фторопластовый трубопровод (из-за химической активности получаемой газовой смеси).

Расход ПГС определяется режимом работы генератора газовых смесей.

8.1.5.3 Поверку каналов измерения углеводородов (CH_4 и СН) в которых используются полупроводниковые сенсоры, проводят с увлажнением ПГС до уровня влажности 50% – 65% с использованием барботера - увлажнителя. Для этого приготавливают водно-солевые или водно-глицериновые растворы по ГОСТ 29244-91 (ИСО 483-88) и заливают их в барботер. Газ из баллона с ПГС пропускают через барботер – увлажнитель перед подачей на прибор. Выдержка газоанализатора перед измерением с влажной газовой смесью не менее 10 минут для стабилизации влажности газового тракта установки и тракта прибора.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование проводят путем подачи питания на газоанализатор согласно РЭ.

При опробовании проверяют:

- выход на режим измерения;
- проверку функционирования.

Проверку функционирования газоанализаторов проводят по отображению информации на дисплее прибора, а при его отсутствии с использованием вспомогательного оборудования принимающего цифровые данные с прибора для их визуализации. Подачу ПГС на прибор

проводят в соответствии с указаниями по поверке или калибровке, приведенными в руководстве по эксплуатации на прибор. При подаче ПГС, в пределах диапазона измерения, значение выходного сигнала должно меняться.

8.2.2 Газоанализаторы считают выдержавшими проверку, если все операции п. 8.2.1 завершены успешно, сообщения об ошибках отсутствуют.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения прибора проводят сравнением номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения, полученного с прибора (получают по запросу через цифровой выход прибора) с номером версии, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для исполнения газоанализаторов			
	СМ	СД	СВ	М
Идентификационное наименование ПО	ISMMSM	ISMIM	ISMBX	ISMCM
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	206	404	204	903
Цифровой идентификатор ПО	2685202	819498	2596454	7382351
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Примечание – Значение цифрового идентификатора ПО, приведенного в таблице, относится к файлу ПО в таблице 5.

9.2 Результаты проверки считают положительными, если версия ПО соответствует указанной в таблице 3.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Поверку выполняют по измеряемому компоненту в диапазоне измерений в соответствии с паспортом на газоанализатор. ПГС подают в следующей последовательности 1-2-3-2-1-3 или 1-2-3-4-1 (Приложение 2). Результаты измерений получают, считывая показания индикатора (при наличии), по аналоговому и цифровому выходному каналу в соответствии с назначением газоанализатора.

Для газоанализаторов, имеющих аналоговый выход, измеряют выходной сигнал - силу тока (I_i) с помощью вольтметра универсального цифрового или другого аналогичного средства измерений силы постоянного тока.

Для исполнений с выходным аналоговым сигналом значение содержания определяемого компонента в ПГС по значению выходного токового сигнала рассчитывают по формуле (1).

$$C_i = \frac{C_v}{12} \cdot (I_i - 4) \quad (1)$$

где I_i – измеренное значение силы тока при подаче ПГС, мА.

C_v – значение верхней границы диапазона измерений объемной доли, % (% НКПР) или массовой концентрации, мг/м³.

10.2 После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор дожидаются стабилизации показаний (не менее 180 с – или 3х кратного значения времени установления показаний сенсора в конкретном приборе), и производят отсчет показаний по цифровому индикатору прибора, а при его отсутствии по внешнему выносному индикатору или любому вспомогательному оборудованию способному прочесть и визуализировать выходной цифровой сигнал с прибора.

10.3 При превышении концентрации газа выше пороговой (для кислорода также ниже пороговой), должна сработать световая и звуковая сигнализация (при наличии).

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Определяют значения основной погрешности, приведенной к верхнему пределу диапазона измерений, по формуле (2), основной относительной погрешности по формуле (3) или основной абсолютной погрешности по формуле (4).

$$\gamma_0 = \frac{C_i - C_d}{C_a} \cdot 100 \quad (2)$$

$$\delta_0 = \frac{C_i - C_d}{C_d} \cdot 100, \quad (3)$$

$$\Delta_0 = C_i - C_d, \quad (4)$$

где C_i – показание анализатора, объемная доля, % или массовая концентрация, мг/м³;

C_d – действительное значение объемной доли компонента ПГС по паспорту, % или массовой концентрация, мг/м³, или рассчитанное значение довзрывоопасной концентрации, % НКПР;

C_a – верхняя граница диапазона измерений, объемная доля, % или массовая концентрация, мг/м³.

Результаты определения метрологических характеристик считают положительными, если значения основной погрешности не превышают значений, приведенных в Приложении 1 для всех точек поверки, сигнализация (при наличии) срабатывает в соответствии с п. 10.3.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

11.2 Положительные результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца выдают свидетельство о поверке) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510).

11.3 Отрицательные результаты поверки с указанием причин непригодности вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца выдают извещение о непригодности) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510).

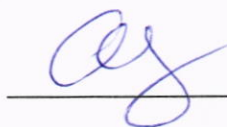
11.4 Знак поверки наносят по запросу в ЭД и/или в свидетельство о поверке

Начальник отдела
ФГБУ «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

Старший научный сотрудник
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.Г. Оленина

**Приложение 1
(обязательное)**

Метрологические характеристики газоанализаторов «Сенсон»

Таблица 1-1 - Метрологические характеристики газоанализаторов с электрохимическими сенсорами (ЭХ)

Определяемый компонент	Диапазон ¹⁾ измерений массовой концентрации (мг/м ³) или объемной доли (%)	Пределы допускаемой основной приведенной ²⁾ погрешности (γ_0), %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности (δ_0), %
Азота диоксид (NO ₂)	от 0 до 1,0 мг/м ³ включ.	±20	-
	св. 1,0 до 30 мг/м ³ включ.	-	±15
Азота диоксид (NO ₂)	от 10 до 500 мг/м ³	-	±10
Азота оксид (NO)	от 0 до 1,5 мг/м ³ включ.	±20	-
	св. 1,5 до 30 мг/м ³ включ.	-	±15
Азота оксид (NO)	от 10 до 1000 мг/м ³	-	±10
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 10 мг/м ³ включ.	±20	-
	св. 10 до 200 мг/м ³ включ.	-	±15
Аммиак (NH ₃)	от 10 до 1500 мг/м ³	-	±10
Водород (H ₂)	от 0,010 до 4,0 %	-	±10
	от 1,00 до 100 %	-	±5
Водород хлористый (HCl)	от 0,010 до 30 мг/м ³	-	±25
Кислород (O ₂)	от 0,010 до 1,0 %	-	±10
Кислород (O ₂)	от 0,100 до 30 %	-	±5
Кислород (O ₂)	от 1,00 до 100 %	-	±1
Метанол (CH ₃ OH)	от 0,10 до 30 мг/м ³	-	±20
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 5,0 мг/м ³ включ.	±20	-
	св. 5,0 до 30 мг/м ³ включ.	-	±15
Сероводород (H ₂ S)	от 1,0 до 200 мг/м ³	-	±10
Серы диоксид (SO ₂)	от 0 до 5,0 мг/м ³ включ.	±20	-
	св. 5,0 до 30 мг/м ³ включ.	-	±15
Серы диоксид (SO ₂)	от 1,0 до 300 мг/м ³	-	±10
Углерода оксид (CO)	от 0 до 10 мг/м ³ включ.	±15	-
	св. 10 до 300 мг/м ³ включ.	-	±10
Углерода оксид (CO)	от 10 до 3000 мг/м ³	-	±10
Формальдегид (H ₂ CO)	от 0,10 до 30 мг/м ³	-	±25
Хлор (Cl ₂)	от 0,10 до 30 мг/м ³	-	±10

Примечания:

¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов начинается от 0;

²⁾ Нормирующее значение – верхний предел поддиапазона измерений

Таблица 1-2 – Метрологические характеристики газоанализаторов с оптическими сенсорами (ОП)

Определяемый компонент	Диапазон ¹⁾ измерений объемной доли (%), дозрывоопасной концентрации ²⁾ (% НКПР) или массовой концентрации (мг/м ³)	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной ³⁾ (Δ_0), об. доля %, % НКПР, или мг/м ³	относительной ³⁾ (δ_0), %
Бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 1,40 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)	-
Метан (CH ₄)	от 0,010 до 5,0 %	-	±10
Метан (CH ₄)	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,22 % (±5 % НКПР)	-
Метан (CH ₄)	от 1,00 до 100 %	-	±5

Определяемый компонент	Диапазон ¹⁾ измерений объемной доли (%), дозрывоопасной концентрации ²⁾ (% НКПР) или массовой концентрации (мг/м ³)	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной ³⁾ (Δ_0), об. доля %, % НКПР, или мг/м ³	относительной ³⁾ (δ_0), %
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 1,70 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,09 % (±5 % НКПР)	-
Пропан (C ₃ H ₈)	от 1,00 до 100 %	-	±5
Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете ⁴⁾ на C ₃ H ₈ или C ₆ H ₁₄	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	-
Этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0,010 до 1,55 % (от 0,32 до 50 % НКПР)	-	±15
Углерода диоксид (CO ₂)	от 0 до 2000 мг/м ³	±150 мг/м ³	-
Углерода диоксид (CO ₂)	от 0 до 5,0 %	±0,2 %	-
Углерода диоксид (CO ₂)	от 0 до 100 %	±3 %	-

Примечания:

¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов начинается от 0;

²⁾ Значения НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени) для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020;

³⁾ Представление метрологических характеристик в виде предела основной абсолютной погрешности (Δ_0) или предела основной относительной погрешности (δ_0) - по ГОСТ 8.401-80

⁴⁾ Градуировка газоанализатора для измерения содержания суммы углеводородов производится по пропану или по гексану, с отметкой в паспорте по какому компоненту проведена градуировка.

Таблица 1-3 – Метрологические характеристики газоанализаторов с термokatалитическими сенсорами (ТК)

Определяемый компонент	Диапазон ¹⁾ измерений объемной доли (%), дозрывоопасной концентрации ²⁾ (% НКПР)	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной ³⁾ (Δ_0), об. доля %, % НКПР, или мг/м ³	относительной ³⁾ (δ_0), %
Бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 0,70 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)	-
Водород (H ₂)	от 0 до 2,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,2 % (±5 % НКПР)	-
Метан (CH ₄)	от 0 до 2,5 % (от 0 до 57 % НКПР)	±0,22 % (±5 % НКПР)	-
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,09 % (±5 % НКПР)	-
Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете ⁴⁾ на C ₃ H ₈ или C ₆ H ₁₄	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-
Этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0,010 до 1,55 % (от 0,32 до 50 % НКПР)	-	±15

Примечания:

¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов начинается от 0;

²⁾ Значения НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени) для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020;

³⁾ Представление метрологических характеристик в виде предела основной абсолютной погрешности (Δ_0) или предела основной относительной погрешности (δ_0) - по ГОСТ 8.401-80

⁴⁾ Градуировка газоанализатора для измерения содержания суммы углеводородов производится по пропану или по гексану, с отметкой в паспорте по какому компоненту проведена градуировка.

Таблица 1-4 - Метрологические характеристики газоанализаторов с фотоионизационными сенсорами (ФИ)

Определяемый компонент	Диапазон ¹⁾ измерений массовой концентрации (мг/м ³)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности (δ_0), %
Аммиак (NH ₃)	от 0,010 до 10	±25
Сероводород (H ₂ S)	от 0,010 до 3,0	±20
Серы диоксид (SO ₂)	от 0,010 до 3,0	±15

Примечания:
¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов начинается от 0

Таблица 1-5 – Метрологические характеристики газоанализаторов с полупроводниковыми сенсорами (ПП)

Определяемый компонент	Диапазон ¹⁾ измерений объемной доли (%), до взрывоопасной концентрации ²⁾ (% НКПР) или массовой концентрации (мг/м ³)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности (δ_0), %
Водород (H ₂)	от 0,01 до 2,0 % (от 0,25 до 50 % НКПР)	±10
Метан (CH ₄)	от 0,01 до 2,5 % (от 0,23 до 57 % НКПР)	±10
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0,01 до 0,85 % (от 0,60 до 50 % НКПР)	±10
Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете ³⁾ на C ₃ H ₈ или C ₆ H ₁₄	от 50 до 3000 мг/м ³	±25
Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете ³⁾ на C ₃ H ₈ или C ₆ H ₁₄	от 5,0 до 50 % НКПР	±10
Этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 50 до 5000 мг/м ³	±25
Этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0,01 до 1,55 % (от 0,32 до 50 % НКПР)	±15

Примечания:
¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов начинается от 0;
²⁾ Значения НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени) для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020;
³⁾ Градуировка газоанализатора для измерения содержания суммы углеводородов производится по пропану или по гексану, с отметкой в паспорте по какому компоненту проведена градуировка

Таблица 1-6 - Метрологические характеристики газоанализаторов с термокондуктометрическими сенсорами (КМ)

Определяемый компонент	Диапазон ¹⁾ измерений объемной доли (%)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности (δ_0), %
Водород (H ₂)	от 1,0 до 100 %	±5
Гелий (He)	от 1,0 до 100 %	±20
Углерода диоксид (CO ₂)	от 1,0 до 100 %	±10

Примечания:
¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов начинается от 0

Приложение 2
(рекомендуемое)

**Метрологические характеристики поверочных газовых смесей (ПГС), применяемых при
поверке газоанализаторов «Сенсон»**

Таблица 2-1 – ГСО-ПГС или источник микропотока (ИМ)

Компонент, (сенсор)	Единица измерения	Диапазон (поддиапазон) измерений	Диапазон действительных значений содержания компонента в ПГС				Источник ПГС
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	ПГС № 4	
NO ₂ (ЭХ)	мг/м ³ мг/м ³	от 0 до 1,0 включ. св. 1,0 до 30	ПНГ ¹⁾ азот	(1,00±0,05)	(15,5±1,5)	(28,5±1,5)	ГГС ²⁾ в комплекте с ГСО 10597-2015 NO ₂ в азоте
NO ₂ (ЭХ)	мг/м ³	от 10 до 500	(20±10)	(255±25)	(475±25)	-	ГГС ²⁾ или Микрогаз ²⁾ в комплекте с ГСО 10597-2015 NO ₂ в азоте
NO (ЭХ)	мг/м ³ мг/м ³	от 0 до 1,5 включ. св. 1,5 до 30	ПНГ азот	(1,5±0,1)	(15,5±1,5)	(28,5±1,5)	ГГС ²⁾ или Микрогаз ²⁾ в комплекте с ГСО 10597-2015 NO в азоте
NO (ЭХ)	мг/м ³	от 10 до 1000	(20±10)	(505±50)	(950±50)	-	ГГС ³⁾ или Микрогаз ²⁾ в комплекте с ГСО 10597-2015 NO в азоте
NH ₃ (ЭХ)	мг/м ³ мг/м ³	от 0 до 10 включ. св. 10 до 200	ПНГ азот	(5,0±0,3)	(105±10)	(190±10)	ГГС ²⁾ или Микрогаз ²⁾ в комплекте с ГСО 10597-2015 NH ₃ в азоте
NH ₃ (ЭХ)	мг/м ³	от 10 до 1500	(20±10)	(755±75)	(1425±75)	-	ГСО 10597-2015
NH ₃ (ФИ)	мг/м ³	от 0,010 до 10	(0,020 ±0,010)	(5,0±0,5)	(9,5±0,5)	-	ГГС ³⁾ или Микрогаз ³⁾ в комплекте с ИМ06-М-А2 NH ₃
H ₂ (ЭХ)	об. доля, %	от 0,010 до 4,0	(0,020 ±0,010)	(2,0±0,2)	(3,8±0,2)	-	ГСО 10597-2015 H ₂ в азоте
H ₂ (ЭХ)	об. доля, %	от 1,00 до 100	(2,0±1,0)	(50±5)	(95±5)	-	ГСО 10597-2015 H ₂ в азоте
H ₂ (ПП)	об. доля, %;	от 0,01 до 2,0	(0,02±0,01)	(1,0±0,1)	(1,9±0,1)	-	ГСО 10597-2015 H ₂ в воздухе
	% НКПР	от 0,25 до 50	(0,50±0,25)	(25±2,5)	(47,5±2,5)	-	
H ₂ (ТК)	об. доля, %;	от 0 до 2,0	ПНГ воздух	(1,0±0,1)	(1,9±0,1)	-	ГСО 10597-2015 H ₂ в воздухе
	% НКПР	от 0 до 50	0	(25±2,5)	(47,5±2,5)	-	
H ₂ (КМ)	об. доля, %	от 1,00 до 100	(2,0±1,0)	(50±5)	(95±5)	-	ГСО 10597-2015 в азоте
HCl (ЭХ)	мг/м ³	от 0,010 до 30	(0,020 ±0,010)	(15±1,5)	(28,5±1,5)	-	ГГС ³⁾ или Микрогаз ³⁾ в комплекте с ИМ107-М-Д на HCl и ИМ108-М-Е на HCl

Компонент, (сенсор)	Единица измерений	Диапазон (поддиапазон) измерений	Диапазон действительных значений содержания компонента в ПГС				Источник ПГС
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	ПГС № 4	
O ₂ (ЭХ)	об. доля, %	от 0,010 до 1,0	(0,020 ±0,010)	(0,50 ±0,05)	(0,95 ±0,05)	-	ГСО 11047-2018 O ₂ в азоте
O ₂ (ЭХ)	об. доля, %	от 0,10 до 30	(0,20 ±0,10)	(15,0±1,5)	(28,5±1,5)		ГСО 11047-2018 O ₂ в азоте
O ₂ (ЭХ)	об. доля, %	от 1,00 до 100	(2,0±1,0)	(50±5)	(95±5)	-	ГСО 11047-2018 O ₂ в азоте
CH ₃ OH (ЭХ)	мг/м ³	от 0,10 до 30	(0,20 ±0,10)	(15±1,5)	(28,5±1,5)	-	ГГС ³⁾ или Микрогаз ³⁾ в комплекте с ИМ36-М-А2 (метанол)
H ₂ S (ЭХ)	мг/м ³ мг/м ³	от 0 до 5,0 включ. св. 5,0 до 30	ПНГ азот или воздух	(5,00±0,25)	(17,5±1,3)	(28,7±1,3)	ГГС ²⁾ или Микрогаз ²⁾ в комплекте с ГСО 10537-2014 H ₂ S в азоте
H ₂ S (ЭХ)	мг/м ³	от 1,0 до 200	(2,0±1,0)	(105±10)	(190±10)	-	ГГС ²⁾ или Микрогаз ²⁾ в комплекте с ГСО 10537-2014 H ₂ S в азоте
H ₂ S (ФИ)	мг/м ³	от 0,010 до 3,0	(0,020 ±0,010)	(1,5±0,15)	(2,85±0,15)	-	ГГС ³⁾ или Микрогаз ³⁾ в комплекте с ИМ03-М-А2 H ₂ S в азоте
SO ₂ (ЭХ)	мг/м ³ мг/м ³	от 0 до 5,0 включ. св. 5,0 до 30	ПНГ азот или воздух	(5,00±0,25)	(17,5±1,3)	(28,7±1,3)	ГГС ²⁾ или Микрогаз ²⁾ в комплекте с ГСО 10597-2015 SO ₂ в азоте
SO ₂ (ЭХ)	мг/м ³	от 1,0 до 300	(2,0±1,0)	(150±15)	(285±15)	-	ГГС ³⁾ или Микрогаз ³⁾ в комплекте с ИМ 05-М-А2 SO ₂ ГСО 10597-2015 ГСО 11047-2018 SO ₂ в азоте
SO ₂ (ФИ)	мг/м ³	от 0,010 до 3,0	(0,020 ±0,010)	(1,5±0,15)	(2,85±0,15)	-	ГГС ³⁾ или Микрогаз ³⁾ в комплекте с ИМ 05-М-А2 SO ₂
CO (ЭХ)	мг/м ³	от 0 до 10 включ. св. 10 до 300	ПНГ азот или воздух	(10,0±0,5)	(155±15)	(285±15)	ГСО 10531-2014 ГСО 11049-2018 CO в азоте или воздухе
CO (ЭХ)	мг/м ³	от 10 до 3000	(20±10)	(1505 ±150)	(2850 ±150)	-	ГСО 11049-2018 CO в азоте или воздухе
H ₂ CO (формальдегид)	мг/м ³	от 0,10 до 30	(0,20 ±0,10)	(15±1,5)	(28,5±1,5)	-	ГГС ³⁾ или Микрогаз ³⁾ в комплекте с ИМ94-М-А2 H ₂ CO

Компонент, (сенсор)	Единица измерений	Диапазон (поддиапазон) измерений	Диапазон действительных значений содержания компонента в ПГС				Источник ПГС
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	ПГС № 4	
Cl ₂	мг/м ³	от 0,10 до 30	(0,20 ±0,10)	(15±5)	(25±5)	-	Генератор хлора Рег. № 40210-08 ИМ09-М-А2 Cl ₂
C ₄ H ₁₀ (ОП)	об. доля, %	от 0 до 1,40	ПНГ азот	(0,70±0,07)	(1,33±0,07)	-	ГСО 11047-2018 C ₄ H ₁₀ (бутан) в азоте
	% НКПР	от 0 до 100		(50±5)	(95±5)	-	
C ₄ H ₁₀ (ТК)	об. доля, %	от 0 до 0,70	ПНГ азот	(0,35±0,04)	(0,66±0,04)	-	ГСО 11049-2018 C ₄ H ₁₀ (бутан) в воздухе
	% НКПР	от 0 до 50		(25±2,5)	(47,1±2,9)	-	
CH ₄ (ОП)	об. доля, %	от 0,010 до 5,0	(0,020 ±0,010)	(2,5±0,25)	(4,75±0,25)	-	ГСО 11047-2018 CH ₄ (метан) в азоте
CH ₄ (ОП)	об. доля, %	от 0 до 4,40	ПНГ азот	(2,20±0,22);	(4,18±0,22)	-	ГСО 11047-2018 CH ₄ (метан) в азоте
	% НКПР	от 0 до 100		(50±5)	(95±5)	-	
CH ₄ (ОП)	об. доля, %	от 1,00 до 100	(2,0±1,0)	(50±5)	(95±5)	-	ГСО 11047-2018 CH ₄ (метан) в азоте
CH ₄ (ТК)	об. доля, %	от 0 до 2,50	ПНГ воздух	(1,10±0,11)	(2,09±0,11)	-	ГСО 11049-2018 CH ₄ (метан) в воздухе
	% НКПР	от 0 до 57		(25±2,5)	(47,5±2,5)	-	
CH ₄ (ПП)	об. доля, %	от 0,010 до 2,50	(0,020 ±0,010)	(1,10±0,11)	(2,09±0,11)	-	ГСО 11049-2018 CH ₄ (метан) в воздухе
	% НКПР	от 0,23 до 57	(0,46 ±0,23)	(25±2,5)	(47,5±2,5)	-	
C ₃ H ₈ (ОП), Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете на C ₃ H ₈ (ОП)	об. доля, %;	от 0 до 1,70	ПНГ азот	(0,85±0,09)	(1,61±0,09)	-	ГСО 11047-2018 C ₃ H ₈ (пропан) в азоте
	% НКПР	от 0 до 100		(50±5)	(95±5)	-	
C ₃ H ₈ (ОП)	об. доля, %**	от 1,00 до 100	(2,0±1,0)	(50±5)	(95±5)	-	ГСО 11047-2018 C ₃ H ₈ (пропан) в азоте
C ₃ H ₈ (ТК), Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете на C ₃ H ₈ (ТК)	об. доля, %	от 0 до 0,85	ПНГ воздух	(0,43±0,04)	(0,81±0,04)	-	ГСО 11049-2018 C ₃ H ₈ (пропан) в воздухе
	% НКПР	от 0 до 50		(25±2,5)	(47,5±2,5)	-	

Компонент, (сенсор)	Единица измерений	Диапазон (поддиапазон) измерений	Диапазон действительных значений содержания компонента в ПГС				Источник ПГС
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	ПГС № 4	
C ₃ H ₈ (ПП), Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете на C ₃ H ₈ (ПП)	об. доля, %	от 0,010 до 0,85	(0,020 ±0,010)	(0,43±0,04);	(0,81±0,04);	-	ГСО 11049-2018 C ₃ H ₈ (пропан) в воздухе
	% НКПР	от 0,60 до 50	(0,12 ±0,06)	(25±2,5)	(47,5±2,5)	-	
Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете на C ₆ H ₁₄ (ОП)	об. доля, %;	от 0 до 1,00	ПНГ азот	(0,50±0,05)	(0,95±0,05)	-	ГСО 11047-2018 C ₆ H ₁₄ (гексан) в азоте
	% НКПР	от 0 до 100		(50±5)	(95±5)		
Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете на C ₆ H ₁₄ (ТК)	об. доля, %;	от 0 до 0,50	ПНГ воздух	(0,250 ±0,025)	(0,475 ±0,025)	-	ГСО 11049-2018 C ₆ H ₁₄ (гексан) в воздухе
	% НКПР	от 0 до 50		(25±2,5)	(47,5±2,5)	-	
Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете на C ₆ H ₁₄ (ПП)	об. доля, %;	от 0,050 до 0,50	(0,075 ±0,025);	(0,275 ±0,025)	(0,475 ±0,025)	-	ГСО 11049-2018 C ₆ H ₁₄ (гексан) в воздухе
	%НКПР	от 5,0 до 50	(7,5±2,5)	(27,5±2,5)	(47,5±2,5)	-	
Сумма углеводородов (C ₂ -C ₁₀) в пересчете ³⁾ на C ₃ H ₈ или C ₆ H ₁₄ (ПП)	мг/м ³	от 50 до 3000	(100±50)	(1525±150)	(2850±150)	-	ГСО 11049-2018 C ₃ H ₈ (пропан) в воздухе или C ₆ H ₁₄ (гексан) в воздухе, соответственно
C ₂ H ₅ OH (Этанол) (ОП, ТК, ПП)	об. доля, %;	от 0,010 до 1,55 %	(0,020 ±0,010)	(0,78±0,15)	(1,40±0,15)	-	ГСО 10535-2014 этанол в воздухе
	% НКПР	от 0,32 до 50	(0,64 ±0,32)	(25±2,5)	(47,5±2,5)	-	
C ₂ H ₅ OH (Этанол) (ПП)	мг/м ³	от 50 до 5000	(100±50)	(2525±250)	(4750±250)	-	ГСО 10535-2014 этанол в воздухе

Компонент, (сенсор)	Единица измерений	Диапазон (поддиапазон) измерений	Диапазон действительных значений содержания компонента в ПГС				Источник ПГС
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	ПГС № 4	
CO ₂ (ОП)	мг/м ³	от 0 до 2000	ПНГвоздух	(1000±100)	(1900±100)	-	ГСО 11049-2018 CO ₂ в воздухе
CO ₂ (ОП)	об. доля, %	от 0 до 5,0	ПНГвоздух	(2,50±0,25)	(4,75±0,25)	-	ГСО 11049-2018 CO ₂ в воздухе
CO ₂ (ОП)	об. доля, %	от 0 до 100	ПНГвоздух	(50±5)	(95±5)	-	ГСО 11049-2018 CO ₂ в воздухе
CO ₂ (КМ)	об. доля, %	от 1,0 до 100	(2,0±1,0)	(50±5)	(95±5)	-	ГСО 11049-2018 CO ₂ в воздухе
He (КП)	об. доля, %	от 1,0 до 100	(2,0±1,0)	(50±5)	(95±5)	-	ГСО 11049-2018 в воздухе

Примечания:

¹⁾ ПНГ- поверочный нулевой газ – азот или воздух (см. Таблицу 2 настоящей МП). При поверке газоанализаторов с термокаталитическими сенсорами применяют ПНГ воздух.

²⁾ Генераторы газовых смесей – эталоны 1-го разряда по ГПС разбавительного типа. Применяются вместе с ГСО газовых смесей утвержденных типов и чистыми газами – азотом или воздухом в соответствии с РЭ. Для получения ПГС с действительным значением массовой концентрации 1 мг/м³ NO₂ применяется только ГГС (см. Таблицу 2 настоящей МП)

³⁾ Генераторы газовых смесей – эталоны 1-го разряда по ГПС термодиффузионного типа. Применяются вместе с источниками микропотока ИМ соответствующего компонента и чистыми газами – азотом или воздухом в соответствии с РЭ. (см. Таблицу 2 настоящей МП и таблицу 2-2 Приложения 2)

- При получении ПГС с помощью генераторов газовых смесей, действительное значение содержания компонента и пределы погрешности этого значения рассчитывают в соответствии с РЭ на генератор. Погрешность действительного значения не более 1/3 нормируемой основной погрешности газоанализатора в точке поверки.

Пересчет значений объемной доли компонента в единицы массовой концентрации по формуле: $C(\text{мг/м}^3) = (M \cdot C(\text{ppm})) / V_m$, где $C(\text{мг/м}^3)$ - массовая концентрация компонента, $C(\text{ppm})$ - объемная доля компонента, млн⁻¹ (или %·10⁴), M - молярная масса компонента, V_m - молярный объем газа, равный 24,04 дм³/моль при +20 °С и 101,3 кПа.

Пересчет значений объемной доли в единицы % НКПР по формуле: $\% \text{НКПР} = 100 \% \cdot C / \text{НКПР}$, где C - объемная доля компонента, %, НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени по ГОСТ 31610.20-1-2020

Таблица 2-2 –Источники микропотоков (ИМ) по ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001, рег. № 15075-09

Компонент	Тип источника микропотока	Производительность ИМ, мкг/мин
Аммиак	(ИМ06-М-А2) на NH ₃	От 2,0 до 6,0
Азота диоксид	(ИМ00-0-Г1) на NO ₂	От 0,1 до 3,0
	(ИМ01-0-Г2) на NO ₂	от 0,3 до 6,0
Водород хлористый HCl	(ИМ107-М-Д) на HCl	От 0,1 до 1,0
	(ИМ108-М-Е) на HCl	От 1,0 до 10,0
Метанол	(ИМ36-М-А2) на CH ₃ OH	От 0,5 до 3,0
Сероводород	(ИМ03-М-А2) на H ₂ S	от. 0,2 до 6,0
Серы диоксид	(ИМ05-М-А2) на SO ₂	от 0,3 до 8,0
Формальдегид	(ИМ94-М-А2) на CH ₂ O	От 0,1 до 0,5
Хлор	(ИМ08-М-Г1) на Cl ₂	От 0,1 до 0,5
	(ИМ09-М-А2) на Cl ₂	От 0,5 до 15

Схемы стандов для поверки газоанализаторов

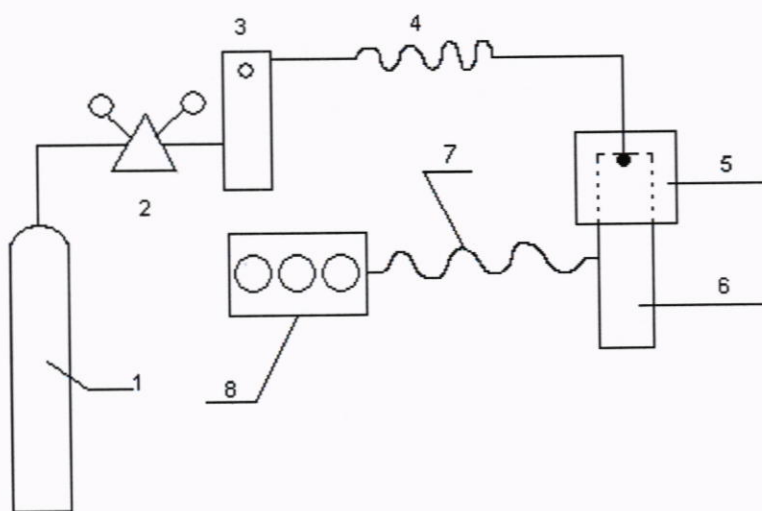


Рис.1 Схема газовая принципиальная установки для поверки газоанализаторов «Сенсон» от баллонов со сжатыми газами ГСО-ПГС.

1 -баллон с ПГС или воздухом или азотом, 2 -редуктор, 3 -ротаметр, 4 -гибкий трубопровод, 5 -газовая насадка, 6 – газоанализатор; 7 – телеметрический кабель КТ; 8 – выносной цифровой внешний регистрирующий прибор и аналоговый регистрирующий прибор.

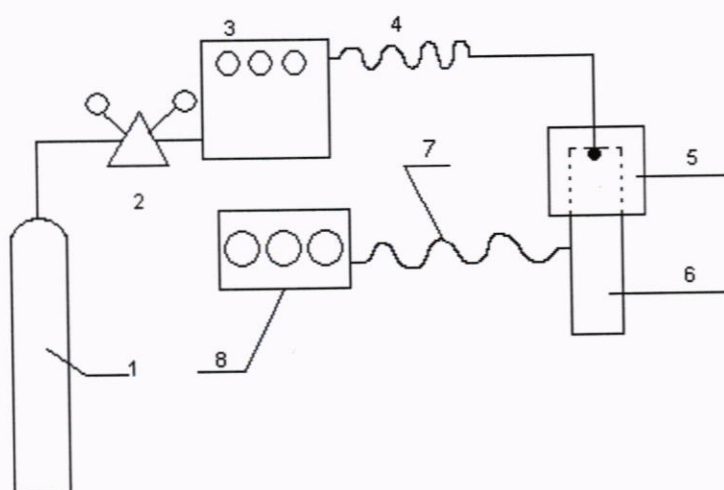


Рис.2 Схема газовая принципиальная установки для поверки газоанализаторов «Сенсон» от генератора газовых смесей.

баллон воздухом; 2 - редуктор; 3 –генератор газовых смесей; 4 - гибкий трубопровод; 5 - газовая насадка-калибратор; 6 – газоанализатор; 7 – телеметрический кабель КТ; 8 – цифровой внешний регистрирующий прибор и аналоговый регистрирующий прибор.

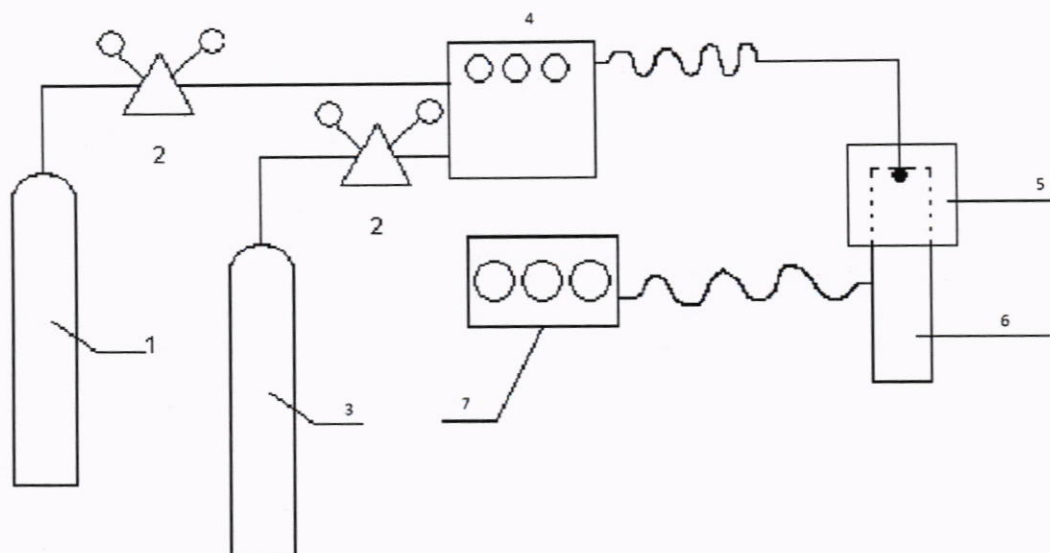


Рисунок 3 - Рекомендуемая схема для поверки газоанализаторов «Сенсон» с использованием установки динамической Микрогаз-ФМ для разбавления ГСО

1 - баллон с ГСО; 2 - вентиль тонкой регулировки (ВТР или натекатель Н-12); 3 - баллон с газом разбавителем (воздух или азот); 4 - установка динамическая Микрогаз-ФМ; 5 - насадка калибровочная; 6 - газоанализатор; 7 - мультиметр (для исполнений СВ и СД) или компьютер (для исполнений СД и СМ) цифровой внешний регистрирующий прибор и аналоговый регистрирующий прибор.

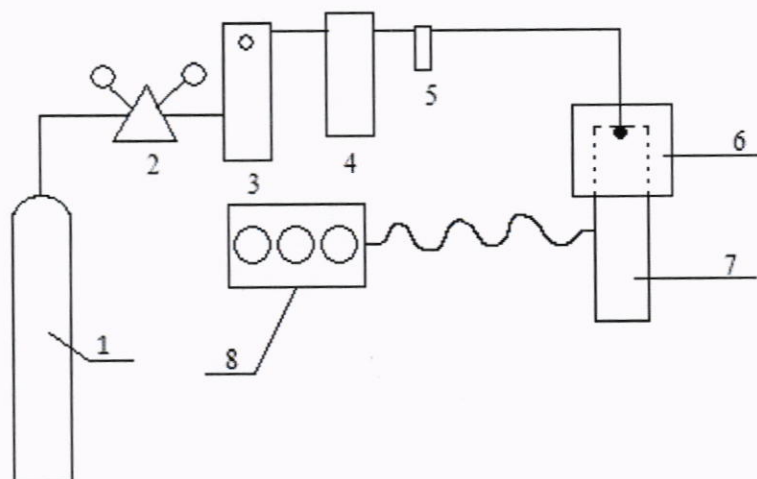


Рисунок 4 - Рекомендуемая схема для поверки газоанализаторов «Сенсон» с полупроводниковыми сенсорами от баллонов со сжатыми газами ПГС-ГСО.

1 - баллон с ПГС (или ПНГ или азот); 2 - вентиль тонкой регулировки (ВТР или натекатель Н-12); 3 - ротаметр, 4 - Склянка СН-1-200; 5 - термогигрометр ИВА-6А; 6 - насадка калибровочная; 7 - газоанализатор; 8 - мультиметр (для исполнений СВ и СД) или компьютер (для исполнений СД и СМ) цифровой внешний регистрирующий прибор и аналоговый регистрирующий прибор.