

КОД ОКП 42 1515

**ГАЗОАНАЛИЗАТОР ПОРТАТИВНЫЙ
МСП-Сигма-МХ**

Руководство по эксплуатации

КБРЕ.413415.003 РЭ

Содержание

	Лист
1	Описание и работа 3
1.1	Назначение 3
1.2	Технические характеристики 4
1.3	Состав и комплект поставки..... 7
1.4	Устройство и работа..... 7
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности 8
1.6	Маркировка и пломбирование 8
1.7	Упаковка..... 9
1.8	Программное обеспечение 9
2	Использование по назначению..... 10
2.1	Подготовка к использованию..... 10
2.2	Использование 10
3	Техническое обслуживание..... 12
3.1	Общие указания 12
3.2	Меры безопасности 13
3.3	Порядок технического обслуживания 14
4	Текущий ремонт..... 14
5	Техническое освидетельствование 14
5.1	Свидетельство о приёмке 14
5.2	Свидетельство об упаковке..... 14
5.3	Свидетельство о консервации..... 15
5.4	Сведения о консервации и расконсервации 15
6	Гарантии изготовителя 16
7	Хранение 16
8	Транспортирование 17
9	Утилизация 17
10	Сведения о рекламациях..... 17
	Приложение А Рисунок А.1 Общий вид газоанализатора..... 19
	Приложение Б Методика поверки..... 20

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на газоанализатор портативный с электрохимическими датчиками МСП-Сигма-МХ и предназначено для ознакомления с газоанализатором – его принципом работы, конструкцией, а также для изучения правил эксплуатации, условий работы, технического обслуживания, монтажа, транспортирования и хранения.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Газоанализатор портативный с электрохимическими датчиками МСП-Сигма-МХ (далее – газоанализатор) предназначен для измерения объёмной доли кислорода, водорода и массовой концентрации сероводорода, диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода, аммиака и хлора на уровне предельно допустимых концентраций (ПДК) в воздухе рабочей зоны

Область применения газоанализатора – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно ГОСТ Р 52350.10, гл.7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Отбор измеряемой пробы осуществляется диффузионным способом. Допускается возможность использования внешнего заборного устройства.

В газоанализатор могут быть установлены один или два электрохимических датчика. При наличии двух датчиков измерение и индикация измеренной концентрации по обоим каналам выполняется параллельно.

Газоанализаторы обеспечивают световую и звуковую сигнализацию о превышении двух порогов для каждого измерительного канала.

Газоанализатор предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 20 до 40°C и относительной влажности окружающего воздуха до 95% при температуре 35 °С.

Газоанализатор выполнен во взрывозащищённом исполнении с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ Р 52350.11 и имеет маркировку взрывозащиты 1ExibIICT4 X по ГОСТ Р 52350.0.

Вид климатического исполнения газоанализатора УХЛ 3.1 ГОСТ 15150.

По защищенности от влияния пыли и воды газоанализатор имеет степень защиты не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96.

Питание газоанализатора осуществляется от аккумуляторных батарей напряжением 3,6 В (типа 3 ×VH AA-1700).

Заряд аккумуляторов осуществляется от адаптера питания КБРЕ.436231.002 (вне взрывоопасных зон помещений). В конструкции газоанализатора предусмотрен контроль состояния аккумуляторов с индикацией их разряда.

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора для определяемых компонентов приведены в таблице 1.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1

Определяемый компонент и обозначение измерительного канала	Измеряемая величина, единица измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной ¹⁾	относительной, %
Кислород (O ₂)	объемная доля, %	от 0 до 30	$\pm (0,2+0,04 \cdot C_{\text{вх}})$	-
Водород ²⁾ (H ₂)	объемная доля, %	От 0 до 2	$\pm(0,1+0,05 \cdot C_{\text{вх}})$	-
Оксид углерода (CO)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 20 св. 20 до 120	± 5 -	- ± 25
Сероводород (H ₂ S)	-//-	от 0 до 10 св. 10 до 45	$\pm 2,5$ -	- ± 25
Сероводород (H ₂ S-P)	-//-	от 0 до 10 св. 10 до 500	$\pm 2,5$ -	- ± 25
Диоксид серы (SO ₂)	-//-	от 0 до 10 св. 10 до 50	$\pm 2,5$ -	- ± 25
Диоксид серы (SO ₂ -P)	-//-	от 0 до 10 св. 10 до 200	$\pm 2,5$ -	- ± 25
Диоксид азота (NO ₂)	-//-	от 0 до 2 св. 2 до 20	$\pm 0,5$	± 25
Хлор (Cl ₂)	-//-	от 0 до 1 св. 1 до 15	$\pm 0,25$ -	- ± 25
Аммиак (NH ₃)	-//-	от 0 до 20 св. 20 до 70	± 5 -	- ± 25
Примечания: ¹⁾ C _{вх} – содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, объемная доля, %. ²⁾ Диапазон показаний объемной доли от 0 до 5 %.				

1.2.2 Пределы допускаемой вариации показаний газоанализатора не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.3 Пределы допускаемого изменения показаний газоанализатора за 8 ч непрерывной работы не превышают 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.4 Номинальное время установления показаний T_{0,9 ном} 60 с.

1.2.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10°C от номинального значения

температуры $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ в рабочем диапазоне температур, не более 0,3 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.6 Газоанализатор выдерживает перегрузку, вызванную выходом концентрации измеряемых компонентов за пределы измерения на 100 % (кроме кислорода) от верхнего значения диапазона измерения в течение интервала времени 10 мин. Время восстановления показаний газоанализатора после перегрузки при непрерывной принудительной подаче чистого воздуха не превышает 60 с.

1.2.7 Время прогрева газоанализатора не превышает 3 мин.

1.2.8 Газоанализатор обеспечивает световую и звуковую сигнализацию о превышении двух порогов для всех измеряемых компонентов.

Предупредительная сигнализация (мигание красного светодиода с надписью «ТРЕВОГА» и прерывистый звуковой сигнал) включается, если концентрация газа превысит значения порогов:

- для оксида углерода – 20 мг/м^3 (ПДК);
- для сероводорода – 10 мг/м^3 (ПДК);
- для диоксида азота – 2 мг/м^3 (ПДК);
- для диоксида серы – 10 мг/м^3 (ПДК);
- для хлора – 1 мг/м^3 (ПДК);
- для аммиака – 20 мг/м^3 (ПДК);
- для кислорода – 19,5 % об (недостаток кислорода);
- для водорода – 1 % об.

Аварийная сигнализация (постоянное свечение красного светодиода с надписью «ТРЕВОГА» и непрерывный звуковой сигнал) включается, если концентрация газа превысит значения порогов:

- для оксида углерода – 100 мг/м^3 (5 ПДК);
- для сероводорода – 40 мг/м^3 (4 ПДК);
- для диоксида азота – 10 мг/м^3 (5 ПДК);
- для диоксида серы – 30 мг/м^3 (3 ПДК);
- для хлора – 3 мг/м^3 (3 ПДК);
- для аммиака – 70 мг/м^3 (3,5 ПДК);
- для кислорода – 18,5 % об;
- для водорода – 2 % об.

В газоанализаторах обеспечена возможность изменения указанных выше порогов сигнализации по желанию потребителя.

1.2.9 Газоанализатор имеет тестовый режим работы, позволяющий проконтролировать исправность дисплея и органов световой и звуковой сигнализации по каждому измерительному каналу.

1.2.10 В газоанализаторах обеспечена возможность установки «нуля» и регулировки чувствительности.

1.1.11 Аккумуляторная батарея газоанализатора имеет выходное напряжение холостого хода $U_{ХХ}$ не более 4,5 В и ток короткого замыкания $I_{КЗ}$ не более 2,8 А.

1.2.12 Газоанализатор устойчив и прочен к воздействию повышенной влажности окружающего воздуха 95% при температуре 35°C, соответствующей условиям эксплуатации и транспортирования.

1.2.13 Газоанализатор прочен к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 до 50 °С, соответствующей условиям транспортирования.

1.2.14 Газоанализатор устойчив к воздействию синусоидальной вибрации по группе N2 ГОСТ Р 52931, соответствующей условиям эксплуатации.

1.2.15 Газоанализатор прочен к воздействию синусоидальной вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931, соответствующей условиям транспортирования.

1.2.16 Показания газоанализатора не зависят от его положения в пространстве, группа НЗ по ГОСТ 13320.

1.2.17 Питание газоанализатора осуществляется от автономной аккумуляторной батареи напряжением 3,6 В.

Максимальная электрическая мощность, потребляемая газоанализатором при номинальном напряжении питания, не более 0,3 Вт.

1.2.18 Предел допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения напряжения питания на ± 10 % от номинального значения не более 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.19 Габаритные размеры газоанализатора не более 65 × 119 × 26 мм. Масса – не более 0,25 кг.

1.2.20 Надёжность

1.2.20.1 Средняя наработка на отказ T_o не менее 30 000 ч.

1.2.20.2 Средний срок службы $T_{сл}$ не менее 10 лет.

1.2.2.3 Время непрерывной работы газоанализатора без подзарядки аккумуляторов не менее 10 ч.

1.3 Состав и комплект поставки

В комплект поставки входят:

- а) газоанализатор портативный МСП-Сигма-МХ по заявке заказчика в соответствии с таблицей 1;
- б) руководство по эксплуатации КБРЕ.413415.003 РЭ;
- в) методика поверки в составе руководства по эксплуатации;
- г) адаптер питания КБРЕ.436231.002.
- д) кювета КБРЕ.746612.010.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Газоанализатор представляет собой портативный прибор с питанием от блока аккумуляторных батарей. В газоанализаторе применены электрохимические датчики, вырабатывающие выходной сигнал в виде постоянного тока, изменяющегося в диапазоне от 4 до 20 мА, в зависимости от концентрации газа в анализируемой газовой смеси.

Электронный блок газоанализатора осуществляет усиление, аналого-цифровое преобразование сигналов от датчиков, обработку результатов измерений по заданному алгоритму, а также сравнение значений выходных сигналов с заданными пороговыми значениями и выработку управляющих сигналов для световой и звуковой сигнализации.

1.4.2 Газоанализатор имеет простой интерфейс общения с пользователем, в то же время включающий обширный перечень реализуемых функций, максимально удовлетворяющих запросы пользователей и простоту общения с прибором.

Меню общения пользователя с газоанализатором состоит из двух частей:

- 1) доступная любому пользователю;
- 2) доступная ответственному пользователю.

Первая часть меню включает выполнение следующих процедур:

- а) установка «нуля» измерительных каналов, кроме канала измерения концентрации кислорода;
- б) просмотр порогов срабатывания сигнализации по измерительным каналам (предупредительной и аварийной);
- в) режим записи/чтения записной книжки.

Вторая часть меню требует предварительного введения кода доступа и выполняется под руководством лица, уполномоченного руководителем предприятия. Эта часть меню включает выполнение следующих процедур:

- а) калибровка измерительных каналов – регулировка чувствительности всех измерительных каналов и установка «нуля» канала измерения концентрации кислорода;

б) установка порогов предварительной и аварийной сигнализации.

1.4.3 Забор газовой пробы осуществляется диффузионным способом. По желанию пользователя может быть использовано внешнее заборное устройство, например, с использованием нагнетательной «груши». При этом при использовании стандартной трубки медицинской поливинилхлоридной (ПВХ) $6 \times 1,5$ ТУ 64-2-286-79 при длине не более 1,5 м для уверенного забора пробы потребуется выполнить 3 – 5 нажатий «груши».

1.1.4 В газоанализаторе предусмотрена индикация состояния аккумуляторной батареи. При постепенном разряде батареи уровень зачернения её символа на дисплее снижается. При достижении максимально допустимого уровня разряда на 6...8 с на дисплее засвечивается надпись «РАЗРЯЖЕН АККУМУЛЯТОР», после чего газоанализатор выключается.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Газоанализатор является средством измерения, а поэтому один раз в год подвергается проверке госповерителем по документу МП-242-1254-2011 «Газоанализаторы портативные МСП-Сигма-МХ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «24» ноября 2011 г. и поставляемого в составе руководства по эксплуатации. В этом документе указаны средства измерения, предназначенные для первичной поверки, поверки после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Других средств измерения не требуется.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка газоанализаторов содержит:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) наименование и условное обозначение газоанализатора «Газоанализатор МСП-Сигма-МХ»;
- в) химические формулы измеряемых газов и диапазоны измерений в соответствии с таблицей 1, например, « H_2S : 0-45 мг/м³ ; O_2 : 0-30 % об.»;
- г) знак утверждения типа средств измерения;
- д) знак органа по сертификации;
- е) маркировку взрывозащиты IExibIICT4 X;
- ж) заводской номер;
- з) год выпуска.

Примечание – Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации МСП-Сигма-МХ необходимо соблюдать следующие специальные условия: *запрещается проводить замену и заряд блока питания МСП-Сигма-МХ во взрывоопасных зонах.*

1.6.2 Маркировка должна быть нанесена печатью под плёнкой. Качество маркировки должно обеспечивать сохранность её в течение срока службы устройств.

1.6.3 Маркировка транспортной тары должна производиться по ГОСТ 14192 и чертежам предприятия-изготовителя. Маркировка должна наноситься несмываемой краской непосредственно на тару окраской по трафарету или методом штемпелевания. На транспортной таре должны быть нанесены основные и дополнительные надписи по ГОСТ 14192 и манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги».

1.7 Упаковка

1.7.1 Поставка газоанализатора производится в транспортной упаковке в соответствии с ГОСТ 23170-78 и чертежом предприятия-изготовителя. Упаковка обеспечивает сохранность газоанализатора при хранении и транспортировании.

1.7.2 Сопроводительная документация упакована в пакет из полиэтиленовой плёнки по ГОСТ 10354-82.

1.8 Программное обеспечение

В состав газоанализатора входит встроенное программное обеспечение (далее – ПО), так называемый исполняемый код для газоанализатора портативного МСП-Сигма-МХ.

Программное обеспечение газоанализатора идентифицируется при включении газоанализатора путём вывода на дисплей газоанализатора номера версии ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления программного обеспечения
Исполняемый код для газоанализатора портативного МСП-Сигма-МХ	Sigma-mx.hex	1.0	0x31CA	CRC16

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализатора. Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путём установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Уровень защиты "С" по МИ 3286-2010.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Извлечь газоанализатор из упаковки, проверить комплектность и внимательно изучить руководство по эксплуатации.

После пребывания газоанализатора на холоде необходимо выдержать его при нормальной температуре не менее одного часа.

2.1.2 Перед эксплуатацией газоанализатор следует проверить визуально. Газоанализатор не должен иметь механических повреждений.

2.1.3 Проверка работоспособности.

Коротким нажатием кнопки «ВКЛ» включают газоанализатор. В результате прозвучит краткий звуковой сигнал и мигнёт красный светодиод «ТРЕВОГА». На дисплее примерно через 3 с появятся формулы измеряемых газов, диапазон и единица измерения и номер версии ПО. Далее раздастся короткий звуковой сигнал и короткая вспышка светодиода «ТРЕВОГА». После этого газоанализатор переходит в рабочий режим.

2.2 Использование газоанализатора

2.2.1 Установка «нуля» измерительных каналов

Установку «нуля» производят в условиях стандартной атмосферы в отсутствие измеряемого компонента.

Дают прогреться газоанализатору в течение 3 мин, после чего проверяют показания на дисплее по обоим каналам – для всех газов, кроме кислорода, должны быть нули. Для кислорода должно быть показание 20,8 %.

Если эти условия не выполняются, необходимо провести процедуру установки «нуля» в следующей последовательности:

а) нажимают кнопку «ВКЛ» и удерживают её в нажатом состоянии до появления звукового сигнала и засветки светодиода «ТРЕВОГА» (продолжительное нажатие). На дисплее в верхней строке появляется надпись «Установка «0», а во второй строке – текущее показание и формула газа для первого канала. Коротко нажимают кнопку «ВКЛ» («ВВОД»), после чего устанавливается «ноль», а в энергонезависимую память заносится корректирующий коэффициент;

б) повторно нажимают кнопку «ВКЛ» и удерживают её в нажатом состоянии до появления звукового сигнала и засветки светодиода «ТРЕВОГА». На дисплее в верхней строке появляется надпись «Установка «0», а во второй строке – текущее показание и формула газа для второго канала. Коротко нажимают кнопку «ВКЛ» («ВВОД»), после чего устанавливается «ноль». (Для кислорода устанавливается показание 20,8 %).

2.2.2 Просмотр установленных значений порогов сигнализации.

После следующего нажатия кнопки «ВКЛ» до появления звукового сигнала и засветки светодиода «ТРЕВОГА» на дисплее в верхней строке появляется надпись «ПРОСМОТР ПОРОГОВ», а во второй строке – установленные значения первого порога (предупредительная сигнализация), формула газа и установленное значение второго порога (аварийная сигнализация) для первого канала.

Переход к просмотру порогов сигнализации для второго канала производится аналогично по очередному продолжительному нажатию кнопки «ВКЛ».

2.2.3 Запись результатов измерений в записную книжку.

После очередного длительного нажатия кнопки «ВКЛ» и появления звукового сигнала и засветки светодиода «ТРЕВОГА» на дисплее в верхней строке появляется надпись «РЕЖИМ ЗАПИСИ», а во второй строке указывается текущий режим записи. Требуемый режим записи задают путём нажатия кнопок «▲», «▼». При нажатии кнопки «▼» происходит выключение режима записи и во второй строке появляется надпись «ОТКЛ».

После последовательных нажатий кнопки «▲» последовательно появляются надписи «ОДНОКРАТНО», «Т = 30 с», «Т = 60 с», «Т = 90 с» и «УДАЛЕНИЕ». Выбор любого режима осуществляется путём краткого нажатия кнопки «ВВОД» («ВКЛ»).

В режиме «УДАЛЕНИЕ» после краткого нажатия кнопки «ВВОД» экран дисплея гаснет и через примерно 3 с появляется надпись в верхней строке «РЕЖИМ ЗАПИСИ», а в нижней строке – «УДАЛЕНИЕ». Далее путём нажатия кнопки «▲» устанавливается требуемый режим записи. При нажатии кнопки «▼» происходит выключение режима записи.

2.2.4 Чтение результатов измерений в записной книжке.

Режим чтения включается после завершения предыдущего режима.

При входе в этот режим во второй строке появляется показание «0000». Путём нажатия кнопок «▲», «▼» задают номера записей, которые подлежат чтению. При этом номер записи появляется в верхней строке. В нижней строке указываются результаты измерений (слева – первый канал, справа – второй канал).

2.2.5 При включённом состоянии кнопки «▲» включается подсветка дисплея. Подсветка длится примерно 10 с. Повторным нажатием кнопки «▲» подсветка дисплея выключается.

Аналогичным образом с помощью кнопки «▼» может быть выключен звуковой сигнал.

2.2.6 Регулировка чувствительности измерительных каналов.

Этот режим устанавливают после набора кода доступа в следующей последовательности:

а) после длительного нажатия кнопки «ВКЛ» и появления звукового сигнала и засветки светодиода «ТРЕВОГА» на дисплее в верхней строке появляется надпись «КАЛИБРОВКА 1», а

в нижней строке появляется измеренное значение ГСО-ПГС № 3, подаваемой на вход газоанализатора. Путём нажатия кнопок «▲», «▼» устанавливают текущее показание на дисплее, равным концентрации определяемого газа, указанной в паспорте на ГСО-ПГС № 3.

б) повторяют операции по п.а) для второго канала.

Если регулировка чувствительности осуществляется по двум смесям ГСО-ПГС № 3 и ГСО-ПГС № 2, повторяют операции по пп.а), б) для ГСО-ПГС № 2.

В режиме регулировки чувствительности осуществляют установку «нуля» для канала измерения кислорода путём подачи на вход газоанализатора ГСО-ПГС № 1 (азот).

2.2.7 Установка порогов срабатывания сигнализации.

Установку порогов срабатывания сигнализации производят после выполнения операций по регулировке чувствительности измерительных каналов в следующей последовательности:

а) после продолжительного нажатия кнопки «ВКЛ» и появления звукового сигнала и засветки светодиода «ТРЕВОГА» на дисплее в верхней строке появляется надпись «Пороги», а в нижней строке появляются установленные значения первого порога (P1), формула газа, установленное значение второго порога (P2). Требуемые значения порогов, вначале первого, а затем второго, осуществляют путём нажатия кнопок «▲», «▼». Ввод заданного значения порога в энергонезависимую память производят путём нажатия кнопки «ВВОД»;

б) повторяют операции по п. а) для второго измерительного канала.

2.2.8 Выход из режимов регулировок производят путём выключения и повторного включения питания газоанализатора.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 На стадии эксплуатации газоанализатор подлежит следующим видам обслуживания:

- ТО-1 – ежедневное техническое обслуживание;
- ТО-2 – ежемесячное техническое обслуживание;
- поверка.

3.1.2 Требования к обслуживающему персоналу

Технические обслуживания ТО-1, ТО-2 должны производиться персоналом, ознакомившимся с настоящим РЭ и имеющим допуск к проведению работ.

3.2 Меры безопасности

Техническое обслуживание газоанализатора должно производиться во взрывобезопасных помещениях. При проведении технического обслуживания должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу III ГОСТ 12.2.007.0-75

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 При техническом обслуживании должны быть выполнены работы, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование работ	Виды технического обслуживания		
	ТО-1	ТО-2	поверка
Внешний осмотр	ежедневно	+	+
Очистка от пыли и грязи	-	ежемесячно; при необходимости	+
Подзарядка аккумуляторной батареи	при необходимости		
Поверка	-	-	1 раз в год; после ремонта

3.3.2 При внешнем осмотре проверяют отсутствие пыли и грязи в рабочих зонах газоанализатора, механических повреждений корпуса газоанализатора.

При ежедневном обслуживании и подготовке газоанализатора к поверке следует произвести установку «нуля» по методике, изложенной в подразделе 2.2.1 настоящего руководства.

3.3.3 При сильном загрязнении дисплея и лицевой панели необходимо при выключенном питании газоанализатора очистить названные элементы бязью, смоченной спиртом ректифицированным техническим ГОСТ 18300-87. Норма расхода спирта на одно обслуживание 3 г.

3.3.4 При ежемесячном техническом обслуживании необходимо проверять состояние воздушного фильтра, расположенного во входном штуцере газоанализатора. Для этого необходимо отвернуть штуцер и визуально оценить степень его загрязнения. Для замены фильтра следует использовать фильтровальный материал из комплекта принадлежностей.

3.3.5 Зарядку аккумуляторной батареи газоанализатора разрешается производить только вне взрывоопасных зон.

Для зарядки аккумуляторной батареи необходимо:

- подключить кабель адаптера питания КБРЕ.436231.002 к разъему газоанализатора;
- включить адаптер питания в сеть напряжением 220 В;

- проконтролировать появление на дисплее мигающего символа батареи;
- прекращение зарядки производится автоматически.

Отключение аккумуляторной батареи после зарядки осуществляется в обратной последовательности. Время зарядки зависит от исходного состояния аккумуляторной батареи и может достигать 4 ч.

4 Текущий ремонт

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Нет индикации на дисплее	Не заряжена аккумуляторная батарея	Зарядить аккумуляторную батарею
Не изменяется значение концентрации газа на дисплее	Сбой программы контроллера	Выключить и снова включить газоанализатор

5 Техническое освидетельствование

5.1 Свидетельство о приёме

Газоанализатор МСП-Сигма-МХ: XX, YY (XX, YY – формулы газов в соответствии с таблицей 1), заводской № _____ соответствует техническим условиям КБРЕ.413415.003 ТУ, прошел приработку в течение 72 ч и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: «__» _____ 201 г.

Подпись представителя ОТК (фамилия)

М.П.

По результатам первичной поверки изделие признано годным к применению.

Госповеритель (фамилия, клеймо)

5.2 Свидетельство об упаковке

Газоанализатор МСП-Сигма-МХ: XX, YY (XX, YY – формулы газов в соответствии с таблицей 1), заводской № _____ упакован на предприятии-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным инструкцией по упаковке и консервации.

Дата упаковки: «__» _____ 201 г.

Упаковку произвел: _____ (подпись)

Изделие после упаковки принял: _____ (подпись)

5.3 Свидетельство о консервации

Газоанализатор МСП-Сигма-МХ: XX, YY (XX, YY – формулы газов в соответствии с таблицей 1), заводской № _____ подвергнут консервации в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации.

Дата консервации: «__» _____ 201 г.

Срок консервации: _____

Консервацию произвел: _____ (подпись)

Изделие после консервации принял: _____ (подпись)

М.П.

5.4 Сведения о консервации и расконсервации

Шифр, индекс или обозначение	Наименование прибора	Заводской номер	Дата консервации	Метод консервации	Дата расконсервации	Наименование или усл. обозн. предпр-я, произв-го консервацию	Дата, должность и подпись ответ-го лица

6 Гарантии изготовителя

6.1 Предприятие-изготовитель, находящееся в России гарантирует соответствие газоанализаторов требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев со дня ввода газоанализатора в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента его изготовления.

6.3 Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления газоанализатора.

6.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части газоанализатора при наличии неповреждённых пломб.

Первичная поверка и поверка после гарантийного ремонта проводится предприятием-изготовителем.

Для проведения периодической поверки рекомендуется обращаться на предприятие-изготовитель. В гарантийные обязательства предприятия-изготовителя периодическая поверка не входит.

6.5 Изготовитель оказывает услуги по послегарантийному ремонту.

7 Хранение

Газоанализаторы, упакованные в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413415.003 ТУ, в течение гарантийного срока хранения должны храниться согласно группе 3С по ГОСТ 15150-69. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей. Изделия в упаковочной таре должны укладываться на стеллажах в слоях не более 5.

8 Транспортирование

8.1 Газоанализаторы, упакованные в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413415.003 ТУ, могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта в условиях, установленных ГОСТ 15150-69, группа 3С.

При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными газоанализаторами от атмосферных осадков.

При транспортировании самолётом газоанализаторы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

8.2 Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемых для перевозки газоанализаторов, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

9 Утилизация

Газоанализатор не требует специальной подготовки перед отправкой на утилизацию.

10 Сведения о рекламациях

Сведения о предъявленных рекламациях следует регистрировать в таблице 5.

Таблица 5

Дата	Кол-во часов работы газоанализатора с начала эксплуатации до возникновения неисправности	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые к рекламации	Примечание

Приложение А



Рисунок А.1 – Фотография общего вида

Приложение Б

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

_____ Н.И. Ханов

"24" ноября 2011 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы портативные МСП-Сигма-МХ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-242-1254-2011

СОГЛАСОВАНО

Руководитель научно-исследовательского отдела

государственных эталонов

в области физико-химических измерений

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

_____ Л.А. Конопелько

"__" _____ 2011 г.

Разработал

Руководитель сектора

_____ Т.Б. Соколов

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные МСП-Сигма-МХ и устанавливает методы их первичной поверки и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – один год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3		
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
3.1 Определение основной погрешности газоанализатора	6.4.1	да	да
3.2 Определение вариации показаний газоанализатора	6.4.2	да	нет
3.3 Определение времени установления показаний	6.4.3	да	нет

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

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемые газоанализаторы.

2.2 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

2.3 Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6	<p>Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С</p> <p>Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с</p> <p>Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.</p> <p>Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40°С</p>
6.4	<p>Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 с изм. №№ 1 ... 7 (Приложение А)</p> <p>Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнение ГГС-Р или ГГС-К в комплекте с ГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 с изм. №№ 1...7</p> <p>Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85</p> <p>Азот особой чистоты сорт 1, 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением</p> <p>Ротаметр РМК-А-0,025 по ГОСТ 13045-81, верхняя граница измерения расхода 0,25 дм³/мин</p> <p>Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм</p> <p>Вентиль трассовый точной регулировки ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм</p> <p>Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4</p> <p>Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм</p> <p>Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм</p> <p>Насадка для подачи ПГС</p>
<p>Примечания:</p> <p>1) Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, а ГС в баллонах под давлением – действующие паспорта.</p> <p>2) Допускается применение других средств поверки, отличных от перечисленных, метрологические характеристики которых не хуже указанных.</p>	

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа 84,4 до 106,7

4.2 ГС в баллонах под давлением должны быть выдержаны в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч.

5 Подготовка к поверке

5.1 Проверить комплектность газоанализатора в соответствии с его технической документацией (при первичной поверке).

5.2 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации КБРЕ.413415.003 РЭ.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

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

- комплектность газоанализатора должна соответствовать п. 1.3 руководства по эксплуатации КБРЕ.413415.003 РЭ (при первичной поверке);
- маркировка должна соответствовать требованиям п. 1.6 руководства по эксплуатации КБРЕ.413415.003 РЭ;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2 Опробование

При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего коротким нажатием кнопки «ВКЛ» включают газоанализатор. В результате должны прозвучать краткий звуковой сигнал и мигнуть красный светодиод «ТРЕВОГА». На дисплее примерно через 3 с появятся химические формулы определяемых компонентов, диапазоны и единицы измерений, а также номер версии встроенного ПО. Далее должен раздастся короткий звуковой сигнал и произойти короткая вспышка светодиода «ТРЕВОГА». После этого газоанализатор должен перейти в режим измерений.

Результат опробования считают положительным, если во время автотестирования отсутствуют сообщения об отказах и газоанализатор переходит в режим измерений.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия ПО газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа газоанализаторов.

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (отображение номера версии ПО на дисплее при включении);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству от утверждения типа).

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии, отображающийся на дисплее газоанализатора, соответствует указанному в Описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора проводят по схеме рисунка 1 в следующем порядке:

1) На вход газоанализатора подают ГС (приложение А, таблица А.1, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) с расходом $(0,10 \pm 0,02)$ дм³/мин в последовательности № 1–2–3–2–1–3 в течение не менее 180 с.

2) Фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ГС по соответствующему измерительному каналу.

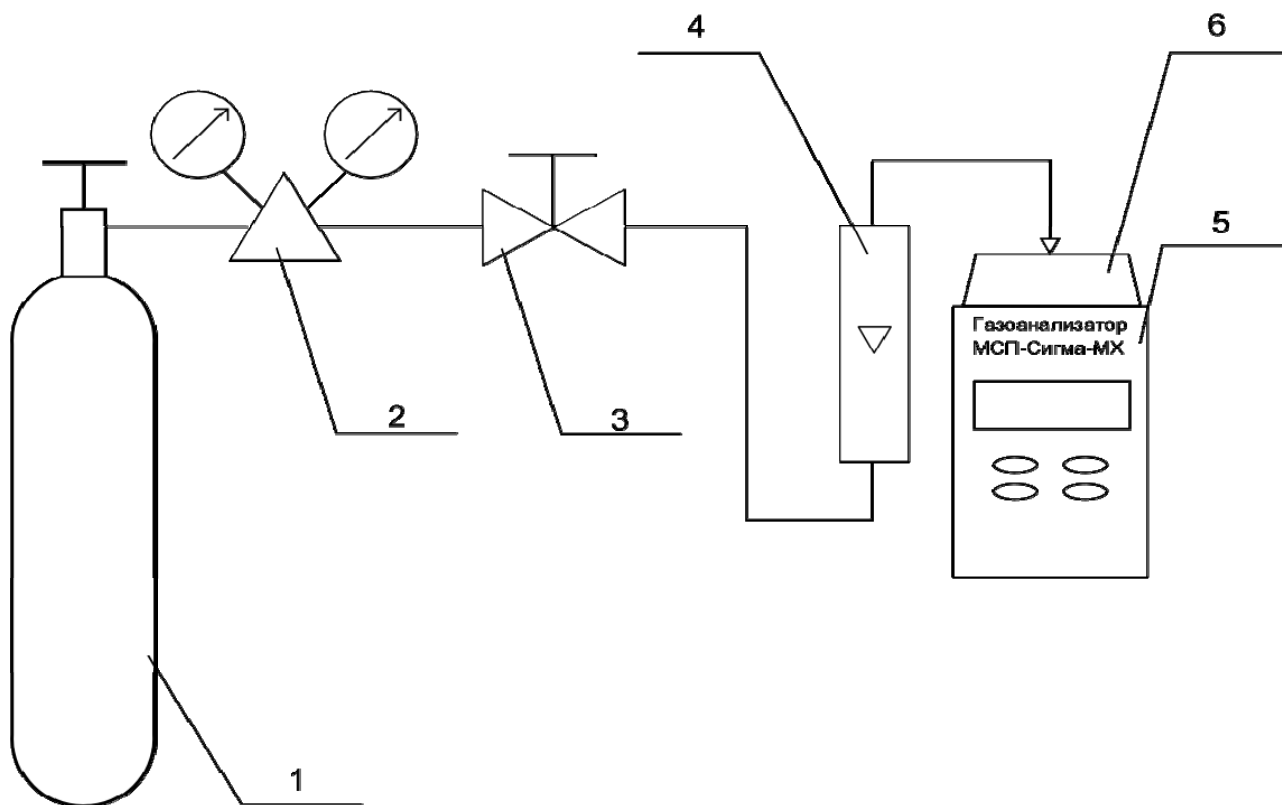
3) Повторяют операции по пп. 1) – 2) для всех измерительных каналов поверяемого газоанализатора.

4) Значение основной абсолютной погрешности Δ , объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³, находят по формуле

$$\Delta = C_i - C_o, \quad (1)$$

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ГС, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³;

C_o - действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГС, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³.



- 1 – источник ГС (баллон или генератор);
- 2 – редуктор баллонный;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 – ротаметр или индикатор расхода;
- 5 – газоанализатор;
- 6 – насадка для подачи ГС.

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на газоанализатор при проведении поверки

Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ , %, находят по формуле

$$\delta = \frac{C_i - C_\delta}{C_\delta} \cdot 100 \quad (2)$$

Результаты определения основной погрешности считают положительными, если полученные значения основной погрешности не превышают значений, указанных в Приложении Б.

6.4.2 Определение вариации показаний газоанализатора

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ПГС № 2.

Вариацию показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, по измерительным каналам, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\nu_\Delta = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (3)$$

где C_2^B, C_2^M - результат измерений концентрации определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого газоанализатора, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³.

Вариацию показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, по измерительным каналам, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\nu_\delta = \frac{C_2^B - C_2^M}{C_\delta \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности поверяемого газоанализатора, %.

Результат испытания считают положительным, если вариация показаний газоанализатора по всем измерительным каналам не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.3 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 и в следующем порядке:

- 1) на вход газоанализатора подают ГС №3 (соответственно поверяемому диапазону измерений), фиксируют установившиеся показания газоанализатора;
- 2) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора;
- 3) подают на вход газоанализатора ГС № 1, фиксируют нулевые показания газоанализатора;

4) подают на вход газоанализатора ГС № 3, предварительно продув газовую линию ГС № 3 в течение не менее 3 мин при суммарной длине линии не более 2 м, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, рассчитанного в п. 2.

Результат испытания считают положительным, если время установления показаний не превышает 60 с.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

7.2 Положительные результаты первичной и периодической поверок оформляются свидетельством о поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94.

7.3 На оборотной стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:

- наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведена поверка;

- результаты внешнего осмотра;

- результаты опробования;

- результаты определения метрологических характеристик с указанием максимальных значений погрешности, полученных в ходе поверки;

- основные средства поверки;

- условия, при которых проведена поверка;

- подпись поверителя.

7.4 При отрицательных результатах поверки газоанализатор не допускают к применению и выдают извещение о непригодности установленной формы по ПР 50.2.006-94.

Приложение А
(обязательное)
Технические характеристики ГС, используемых при поверке
газоанализаторов портативных МСП-Сигма-МХ

Таблица А.1

Определяемый компонент и обозначение измерительного канала	Диапазон измерений содержания определяемого компонента, объёмная доля или массовая концентрация	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой относительной погрешности и аттестации, %	Источник получения ПГС (ГОСТ, ТУ)
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Кислород (O ₂)	от 0 до 30 %	азот			-	ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 2
			(15,00 ± 0,75) %	(28,50 ± 1,45) %	± (-0,03X + 1,15)	ГСО 3726-87
Водород (H ₂)	от 0 до 2 %	азот			-	ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 2
			(1,00 ± 0,05) %		± (-4X+7)	ГСО 3947-87
				(1,9 ± 0,1) %	± (-0,6X + 2,6)	ГСО 3950-87
Оксид углерода (CO)	От 0 до 120 мг/м ³	воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(17 ± 2) млн ⁻¹		± (-0,1X + 5,3)	3843-87
				(96 ± 7) млн ⁻¹	± 2	3847-87
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 45 мг/м ³	воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(7 ± 2) млн ⁻¹	(30 ± 3) млн ⁻¹	± 4	ГГС в комплекте с ГСО сероводород – воздух (ГСО 9172-2010), объёмная доля сероводорода (100±20) млн ⁻¹
Сероводород (H ₂ S-P)	От 0 до 500 мг/м ³	воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(7 ± 0,7) млн ⁻¹	(332 ± 18) млн ⁻¹	± 7	ГГС в комплекте с ГСО сероводород – воздух (ГСО 9172-2010), объёмная доля сероводорода (1000±200) млн ⁻¹

Определяемый компонент и обозначение измерительного канала	Диапазон измерений содержания определяемого компонента, объемная доля или массовая концентрация	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой относительной погрешности и аттестации, %	Источник получения ПГС (ГОСТ, ТУ)
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Диоксид азота (NO ₂)	От 0 до 20 мг/м ³	воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(1 ± 0,2) млн ⁻¹	(8,0 ± 1,6) млн ⁻¹	± 10	8370-2003
Диоксид серы (SO ₂)	От 0 до 50 мг/м ³	воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(4 ± 1) млн ⁻¹	(17,0 ± 1,7) млн ⁻¹	± 10	8372-2003
Диоксид серы (SO ₂ -Р)	От 0 до 200 мг/м ³	воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(4 ± 1) млн ⁻¹		± 10	8372-2003
				(70 ± 7) млн ⁻¹	± 7	8373-2003
Хлор (Cl ₂)	От 0 до 15 мг/м ³	воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(0,33 ± 0,03) млн ⁻¹	(4,5 ± 0,5) млн ⁻¹	± 7	Генератор ГГС в комплекте с ИМ на хлор ИМ09 – М – А2
Аммиак (NH ₃)	От 0 до 70 мг/м ³	воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(28 ± 3) млн ⁻¹	(90 ± 9) млн ⁻¹	± 4	9160-2008

Примечания:

2) ГГС - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнение ГГС-Р или ГГС-К. Газ – разбавитель для ГГС ПНГ - воздух марки А по ТУ 6-21-5-82

3) "X" в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.

4) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, млн⁻¹, в массовую концентрацию, мг/м³, проводят по формуле

$$C_{(масс)} = C_{(об)} \cdot \frac{M \cdot P}{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760}$$

где $C_{(об)}$ - объемная доля определяемого компонента, млн⁻¹;
 $C_{(масс)}$ - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м³;
 P - атмосферное давление, мм рт.ст.;
 M - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;
 t - температура окружающей среды, °С.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Метрологические характеристики газоанализаторов портативных МСП-Сигма-МХ

Таблица Б.1 - Метрологические характеристики газоанализаторов портативных МСП-Сигма-МХ

Определяемый компонент и обозначение измерительного канала	Измеряемая величина, единица измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной ¹⁾	относительной, %
Кислород (O ₂)	объемная доля, %	от 0 до 30	$\pm (0,2+0,04 \cdot C_{\text{вх}})$	-
Водород (H ₂)	объемная доля, %	от 0 до 2 ²⁾	$\pm(0,1+0,05 \cdot C_{\text{вх}})$	-
Оксид углерода (CO)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 20 св. 20 до 120	± 5 -	- ± 25
Сероводород (H ₂ S)	-//-	от 0 до 10 св. 10 до 45	$\pm 2,5$ -	- ± 25
Сероводород (H ₂ S-P)	-//-	от 0 до 10 св. 10 до 500	$\pm 2,5$ -	- ± 25
Диоксид серы (SO ₂)	-//-	от 0 до 10 св. 10 до 50	$\pm 2,5$ -	- ± 25
Диоксид серы (SO ₂ -P)	-//-	от 0 до 10 св. 10 до 200	$\pm 2,5$ -	- ± 25
Диоксид азота (NO ₂)	-//-	от 0 до 2 св. 2 до 20	$\pm 0,5$	± 25
Хлор (Cl ₂)	-//-	от 0 до 1 св. 1 до 15	$\pm 0,25$ -	- ± 25
Аммиак (NH ₃)	-//-	от 0 до 20 св. 20 до 70	± 5 -	- ± 25

Примечания:
¹⁾ C_{вх} – содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, объёмная доля, %.
²⁾ Диапазон показаний объёмной доли от 0 до 5 %.