

ОКП 42 1514 5



# ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ МСП-Сигма

Руководство по эксплуатации  
МАДР.413311.001 РЭ





## Содержание

	Лист
1 Описание и работа .....	5
1.1 Описание и работа газоанализатора .....	5
1.1.1 Назначение .....	5
1.1.2 Технические характеристики .....	6
1.1.3 Состав и комплект поставки .....	9
1.1.4 Устройство и работа .....	9
1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	9
1.1.6 Маркировка и пломбирование .....	10
1.1.7 Упаковка .....	10
2 Использование по назначению .....	11
2.1 Подготовка к использованию .....	11
2.2 Использование газоанализатора .....	11
3 Техническое обслуживание .....	18
3.1 Общие указания .....	18
3.2 Меры безопасности .....	18
3.3 Порядок технического обслуживания .....	18
4 Текущий ремонт .....	19
5 Техническое освидетельствование .....	20
5.1 Свидетельство о приёмке .....	20
5.2 Свидетельство об упаковке .....	20
5.3 Свидетельство о консервации .....	20
5.4 Сведения о консервации и расконсервации .....	21
6 Гарантии изготовителя .....	21
7 Хранение .....	22
8 Транспортирование .....	22
9 Утилизация .....	22
10 Сведения о рекламациях .....	22
Приложение А Фотография общего вида .....	24
Приложение Б Методика поверки .....	25
Лист регистрации изменений .....	39



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

## 1 Описание и работа

### 1.1 Описание и работа газоанализатора

#### 1.1.1 Назначение

Газоанализатор предназначен для измерения объемной доли метана, пропана, кислорода, массовой концентрации оксида углерода, сероводорода, диоксида азота и диоксида серы, а также метана и предельных углеводородов ( $\Sigma C_2-C_{10}$ ) на уровне ПДК в воздухе рабочей зоны.

Отбор измеряемой пробы осуществляется с помощью встроенного компрессора или ручного заборного устройства.

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 °C

Газоанализатор выполнен во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11) и имеют маркировку взрывозащиты 1ExibIIBT4 X по ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0).

Вид климатического исполнения газоанализатора УХЛ 3.1 ГОСТ 15150. По устойчивости к воздействию атмосферного давления газоанализатор относится к группе Р1 ГОСТ 12997-84.

Питание газоанализатора осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 3,6 В (три аккумулятора типа VH AA-1700).

Заряд аккумуляторов осуществляется от сетевого зарядного устройства (вне взрывоопасных зон помещений). В конструкции газоанализатора предусмотрен контроль состояния аккумуляторов с индикацией их разряда.

Область применения газоанализатора - взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно ГОСТ Р 51330.9-99 (МЭК 60079-10), гл.7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Газоанализатор выпускается в 48 исполнениях, обозначаемых при заказе МСП-Сигма-XX, где XX - номер исполнения в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Оптические датчики		Электрохимические датчики					
1 канал	2 канал	—	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>2</sub>
$\Sigma(C_2-C_{10})$	CH <sub>4</sub> (ПДК)	1	2	3	4	5	6
$\Sigma(C_2-C_{10})$	—	7	8	9	10	11	12
CH <sub>4</sub> (ПДК)	—	13	14	15	16	17	18
CH <sub>4</sub> (4,4%)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (1,7%)	19	20	21	22	23	24
CH <sub>4</sub> (4,4%)	—	25	26	27	28	29	30
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (1,7%)	—	31	32	33	34	35	36
$\Sigma(C_2-C_{10})$	CH <sub>4</sub> (4,4%)	37	38	39	40	41	42
CH <sub>4</sub> (ПДК)	CH <sub>4</sub> (4,4%)	43	44	45	46	47	48

В таблице 2 приведены диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора для всех типов используемых датчиков.

Таблица 2

Измерительный канал	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной, %
$\Sigma(C_2-C_{10})$	От 0 до 300 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 75$ мг/м <sup>3</sup>	—
	От 300 до 3000 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
CH <sub>4</sub> (ПДК)	От 0 до 7000 мг/м <sup>3</sup>	$\pm (70+0,05 \cdot C_{\text{Свх}})$ мг/м <sup>3</sup>	—
CH <sub>4</sub>	От 0 до 4,4 % (об.д.)	$\pm (0,1+0,04 \cdot C_{\text{Свх}})$ % (об.д.)	—
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	От 0 до 1,7 % (об.д.)	$\pm (0,05+0,04 \cdot C_{\text{Свх}})$ % (об.д.)	—
CO	От 0 до 20 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 5$ мг/м <sup>3</sup>	—
	Св. 20 до 120 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
NO <sub>2</sub>	От 0 до 2 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,5$ мг/м <sup>3</sup>	—
	Св. 2 до 20 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
SO <sub>2</sub>	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	—
	Св. 10 до 50 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
H <sub>2</sub> S	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	—
	Св. 10 до 45 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
O <sub>2</sub>	От 0 до 30 % (об.д.)	$\pm (0,2+0,04 \cdot C_{\text{Свх}})$ % (об.д.)	—

Примечания:

1) C<sub>свх</sub> - содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, объемная доля, % или массовая концентрация, мг/м<sup>3</sup>;

2)  $\Sigma(C_2-C_{10})$  - суммарное содержание предельных углеводородов: этан (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), пропан (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), бутан (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), пентан (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>), гексан (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>), гептан (C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>), октан (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>), нонан (C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>), декан (C<sub>10</sub>H<sub>22</sub>);

3) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по измерительному каналу  $\Sigma(C_2-C_{10})$  по поверочному компоненту пропану (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) равны  $\pm(30+0,1 \cdot C_{\text{Свх}})$  мг/м<sup>3</sup>

## 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Габаритные размеры и масса газоанализатора представлены в таблице 3.

Таблица 3

Условное обозначение газоанализатора	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг
	высота	ширина	длина	диаметр	
МСП-Сигма	195	106	80	-	0,5

1.1.2.2 Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора по измерительным каналам метана, пропана и суммарных углеводородов (оптические датчики) соответствуют указанным в таблице 2.

1.1.2.3 Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора по измерительным каналам токсичных газов и кислорода (электрохимические датчики) соответствуют указанным в таблице 2.

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

1.1.2.5 Пределы допускаемого изменения показаний газоанализатора

за 8 ч непрерывной работы не превышают 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.1.2.6 Номинальное время установления показания  $T_{0,9 \text{ ном}}$  не более 30 с для оптических датчиков и не более 60 с для электрохимических датчиков.

1.1.2.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора, вызванной изменением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур на каждые 10°C от номинального значения температуры (20±5)°C, не более 0,3 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.1.2.8 Газоанализатор устойчив к воздействию повышенной влажности окружающего воздуха до 95% при температуре 35 С, соответствующей условиям эксплуатации и транспортирования.

1.1.2.9 Встроенный компрессор имеет производительность (0,5 ± 0,1) л/мин.

1.1.2.10 Спад избыточного давления 20 кПа в газовом тракте в течение 3 минут не более 0,5 кПа.

1.1.2.11 Газоанализатор выдерживает перегрузку, вызванную выходом концентрации измеряемых компонентов за пределы измерения на 100 % 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 - для электрохимических датчиков;

30 с - для оптических датчиков.

1.1.2.12 Время прогрева газоанализаторов не превышает:

- для измерительных каналов суммарных углеводородов и ПДК метана - 10 мин.

- для всех остальных измерительных каналов - 3 мин.

1.1.2.13 Во время работы газоанализатор выдает следующие сигналы:

а) при включении газоанализатора загорается зеленый светодиод рядом с кнопкой ВКЛ;

б) после включения газоанализатора на дисплее индицируется список измеряемых газов с диапазонами измерений, выводится сообщение: "идет тест" и появляется бегущая строка, сопровождающая процесс тестирования. Проверка сигнализации осуществляется с помощью трех коротких включений светодиода ТРЕВОГА и звукового излучателя, а также отображением на дисплее символов тревоги в виде восклицательных знаков. Одиночный знак соответствует предупредительной сигнализации, а двойной - аварийной.

в) в процессе работы газоанализатора включаются прерывистые звуковой и световой сигналы предупредительной сигнализации, если измеренные концентрации газов превысят фиксированные значения порогов сигнализации, указанных ниже:

- при измерении метана - 1,0 % (об.д.);

- при измерении пропана - 0,5 % (об.д.);

- при измерении оксида углерода - 20 мг/м<sup>3</sup> (ПДК);

- при измерении сероводорода - 10 мг/м<sup>3</sup> (ПДК);

- при измерении диоксида азота - 2 мг/м<sup>3</sup> (ПДК);

- при измерении диоксида серы - 10 мг/м<sup>3</sup> (ПДК);

- при измерении кислорода - 19,5 % (об.д.) (недостаток кислорода);

- по каналу контроля суммарных углеводородов - 0,3 г/м<sup>3</sup> (ПДК);

- по каналу контроля метана при концентрации до ПДК - 3,5 г/м<sup>3</sup> (0,5 ПДК);  
Каналы, в которых произошло превышение порогов предупредительной сигнализации, отмечаются на дисплее восклицательным знаком;

г) непрерывный звуковой сигнал и непрерывное свечение светодиода ТРЕВОГА аварийной сигнализации при превышении следующих порогов:

- при измерении метана - 2,2 % (об.д.);
- при измерении пропана - 0,85 % (об.д.);
- при измерении оксида углерода - 100 мг/м<sup>3</sup> (5 ПДК);
- при измерении сероводорода - 40 мг/м<sup>3</sup> (4 ПДК);
- при измерении диоксида азота - 10 мг/м<sup>3</sup> (5 ПДК);
- при измерении диоксида серы - 30 мг/м<sup>3</sup> (3 ПДК);
- при измерении кислорода - 18,5 % (об.д.);
- по каналу контроля суммарных углеводородов - 1,5 г/м<sup>3</sup> (5 ПДК);
- по каналу контроля метана при концентрации до ПДК - 7,0 г/м<sup>3</sup> (ПДК).

Каналы, в которых произошло превышение порогов аварийной сигнализации, отмечаются на дисплее двумя восклицательными знаками.

Примечание - Указанные выше значения порогов срабатывания сигнализации устанавливаются изготовителем газоанализатора. В конструкции газоанализатора предусмотрена возможность регулировки порогов срабатывания сигнализации.

1.1.2.14 Датчики газоанализатора обеспечивают возможность подстройки "нуля".

1.1.2.15 Аккумуляторная батарея газоанализатора имеет выходное напряжение холостого хода  $U_{\text{ХХ}}$  не более 4,5 В и ток короткого замыкания  $I_{\text{КЗ}}$  не более 0,65 А.

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

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

1.1.2.18 Газоанализатор устойчив к воздействию синусоидальной вибрации по группе L1 ГОСТ 12997-84, соответствующей условиям эксплуатации.

1.1.2.19 Газоанализатор прочен к воздействию синусоидальной вибрации по группе F3 ГОСТ 12997, соответствующей условиям транспортирования.

1.1.2.20 Показания газоанализатора не зависят от его положения в пространстве, группа НЗ по ГОСТ 13320-81.

1.1.2.21 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора при измерении объемной доли метана или пропана при содержании объемной доли диоксида углерода до 2 % не более 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.1.2.22 Максимальная электрическая мощность, потребляемая газоанализатором при номинальном напряжении питания, не более 0,9 Вт при включенном компрессоре и не более 0,3 Вт при выключенном компрессоре.

1.1.2.23 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.

#### 1.1.2.24 Надежность

1.1.2.24.1 Средняя наработка на отказ То не менее 30 000 ч.

1.1.2.24.2 Средний срок службы не менее 10 лет.

1.1.2.24.3 Время непрерывной работы газоанализаторов без подзарядки

аккумуляторов:

- не менее 20 ч при работе с ручным пробозаборным устройством;

- не менее 15 ч при работе с компрессором в режиме - 10 с в минуту.

### 1.1.3 Состав и комплект поставки

1.1.3.1 Комплект поставки газоанализатора соответствует указанному в таблице 4

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
См. таблицу 1	Газоанализатор МСП-Сигма-XX	1 шт.	
МАДР.413311.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Приложение Б РЭ	Методика поверки		

### 1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Газоанализатор представляет собой портативный переносный прибор с питанием от блока аккумуляторных батарей. В газоанализаторе применены оптические и электрохимические датчики. Работа оптических датчиков, предназначенных для измерения концентрации метана, пропана и суммарных углеводородов, основана на поглощении молекулами этих газов инфра-красного излучения определенных длин волн.

Электрохимические датчики газоанализатора позволяют измерять концентрацию кислорода, оксида углерода, диоксида азота, диоксида серы и сероводорода 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.

Газоанализатор выполнен во взрывозащищенном исполнении и может эксплуатироваться во взрывоопасных зонах.

Для забора газовой пробы используется встроенный компрессор. По желанию пользователя может использоваться и ручное пробозаборное устройство.

В газоанализаторе предусмотрена индикация состояния аккумуляторной батареи, текущего времени и внутренней температуры. Последние два параметра являются оценочными и не подлежат метрологической проверке.

### 1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Газоанализатор является средством измерений и подлежит поверке в соответствии с документом МП-242-0818-2009 "Газоанализаторы МСП-Сигма. Методика поверки", разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" "01" апреля 2009 г. (Приложение Б). В этом документе указаны

средства измерения, предназначенные для первичной поверки, поверки после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Других средств измерения не требуется.

### **1.1.6 Маркировка и пломбирование**

1.1.6.1 Маркировка газоанализатора содержит:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) условное обозначение газоанализатора МСП-Сигма-ХХ в соответствии с таблицей 1;
- в) знак утверждения типа средства измерения;
- г) знак органа по сертификации;
- д) маркировку взрывозащиты 1ExibIIBT4 X\*;
- е) формулы измеряемых газов и диапазон измерения;
- ж) заводской номер;
- з) год выпуска.

\* П р и м е ч а н и е - Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации МСП-Сигма необходимо соблюдать следующие специальные условия: запрещается проводить замену и заряд блока питания МСП-Сигма во взрывоопасных зонах.

1.1.6.2 Маркировка нанесена печатью под пленкой. Качество маркировки обеспечивает сохранность её в течение срока службы устройства.

1.1.6.3 Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192-96 и чертежам предприятия-изготовителя. Маркировка наносится несмываемой краской непосредственно на тару окраской по трафарету или методом штемпелевания. На транспортной таре нанесены основные и дополнительные надписи по ГОСТ 14192-96 и манипуляционные знаки: "Хрупкое, осторожно", "Беречь от влаги".

1.1.6.4 Пломбирование газоанализатора осуществляет предприятие-изготовитель.

### **1.1.7 Упаковка**

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

1.1.7.2 Сопроводительная документация упакована в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82.

## **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. Внимание должно быть обращено на маркировку взрывозащиты, предупредительную надпись, отсутствие видимых повреждений, наличие пломб.

2.1.3 Нажать кнопку ВКЛ. На дисплее газоанализатора должен появиться список измеряемых газов с диапазонами измерений, сообщение "идет тест" и бегущая строка, сопровождающая процесс тестирования. Далее для проверки автоматически три раза включается звуковая и световая сигнализация и на дисплее отображаются символы тревоги в виде восклицательных знаков. Одиночный знак соответствует предупредительной сигнализации, а двойной - аварийной.

После завершения тестирования газоанализатор переходит в режим измерения концентрации по всем рабочим каналам одновременно. В этом режиме на дисплее отображается результат измерения концентрации, условное обозначение единиц измерения, химическая формула определяемого компонента, и служебная строка с индикацией текущего времени, температуры и состояния аккумуляторной батареи.

2.1.4 Выдержать газоанализатор включенным для работы с каналами  $\Sigma(C_2-C_{10})$  и  $CH_4$  (ПДК) не менее 10 мин, а для остальных каналов - не менее 3 мин.

### **2.2 Использование газоанализатора**

#### **2.2.1 Контроль и установка "нуля".**

2.2.1.1 Контроль "нуля" газоанализатора должен производиться как минимум один раз в день перед началом измерений. Точность установки "нуля" особенно необходима при измерении концентраций, соизмеримых с погрешностью газоанализатора.

2.2.1.2 Включить и прогреть газоанализатор в соответствии с п. 2.1.3 и 2.1.4. Прокачать датчики газоанализатора чистым атмосферным воздухом. Прокачка запускается коротким нажатием кнопки КОМПР. Во время прокочки на дисплей выводится сообщение "идет прокачка" и появляется бегущая строка.

Продолжительность прокочки по умолчанию составляет 15 с.

При использовании ручного пробозаборного устройства необходимо подсоединить выход этого устройства к входному штуцеру газоанализатора. Прокачка обеспечивается посредством 4 сжатий резиновой груши устройства забора газовой пробы.

2.2.1.3 Для входа в режим установки "нуля" нажать кнопку ВКЛ и удерживать ее в таком состоянии до появления на дисплее основного пользовательского меню:

1	◀	уст. "нуля"
2		пороги
3		калибровка
4		зав. уст
5		прокачка
6		время
7		--
8		выход

Выбрать кнопками ▲ и ▼ строку 1 (уст. "нуля") и нажать коротко кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в следующее меню для выбора канала, в котором необходимо выполнить установку "нуля":

1	◀	канал 1 "УСТ. НУЛЯ"
2		канал 2
3		канал 3
4		все каналы
5		--
6		--
7		--
8		выход

Номера каналов соответствуют порядку их индикации на дисплее в режиме измерения. Выбрать кнопками ▲ и ▼ необходимый канал и нажать коротко кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в режим измерения с отметкой того канала, в котором необходимо установить "ноль". В нижней служебной строке индицируется подсказка о назначении кнопок в этом режиме, например:

Σ СН	:	1660	мг/м3	▶◀
СН4	:	1060	мг/м3	
О2	:	21.0	% об.	
УСТ.0	- <ВКЛ>		ВЫХОД - <▲>	

Установку "нуля" выполнить коротким нажатием кнопки ВКЛ при установившихся показаниях в выбранном канале. Если газовый датчик не был прокачен и его показания нестабильны, нажать кнопку КОМПР и после прокачки установить "ноль" кнопкой ВКЛ. В выбранном канале должны появиться нулевые показания. Завершить процедуру установки "нуля" нажатием кнопки ▲. В открывшемся меню выбрать продолжение работы - с сохранением результатов установки "нуля" или без сохранения:

<b>СОХРАНИТЬ ?</b>				
1	◀			<b>ДА</b>
2				<b>НЕТ</b>
<b>ВЫБОР</b>	--	<	▲ ▼	>
<b>ВВОД</b>	--	<	<b>ВКЛ</b>	>

2.2.1.4 Для установки "нуля" в канале кислородного датчика следует использовать ПГС №1 - азот.

### **2.2.2 Выполнение измерений.**

Включить газоанализатор и при необходимости установить "нуль" в соответствии с п. 2.1.3, 2.1.4, 2.2.1.

Нажать коротко кнопку КОМПР. На дисплее должна появиться бегущая строка, сопровождающая работу компрессора, а затем установившиеся значения измеренных концентраций.

В измерительных каналах с электрохимическими сенсорами (CO, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>) показания устанавливаются через 10 - 20 с после отключения компрессора.

Забор газовой пробы осуществляется через входной (длинный) штуцер на корпусе газоанализатора. Для дистанционного забора газовой пробы следует использовать удлинительную трубку с внутренним диаметром ~ 3 мм. При длине трубки 2 - 3 м время прокачки следует увеличить до 20 с (см. п. 2.2.1.2 ).

Допускается использование ручного пробозаборного устройства, например, УЗГП-3. В этом случае взятие пробы осуществляется с помощью 3-4 сжатий резиновой груши.

Если в процессе работы газоанализатора измеренная концентрация превысит установленный порог, то произойдет срабатывание световой и звуковой сигнализаций. Данные сигнализации являются общими для всех измерительных каналов.

Для указания конкретного канала, в котором сработала сигнализация, на дисплее предусмотрены специальные знаки - (!), отмечающие эти каналы. Один знак (!) соответствует предупредительной тревоге, а два знака (!!)- аварийной.

Для отключения звуковой сигнализации следует нажать на кнопку СВЕТ до появления в нижней строке дисплея символа ♪. Для восстановления звуковой сигнализации повторно нажмите на кнопку СВЕТ до исчезновения символа ♪.

2.2.3 Индикация и регулировка порогов срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации.

Выбрать в основном пользовательском меню раздел ПОРОГИ (см. п. 2.2.1.3) и нажать кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в следующее меню для ввода кода доступа в выбранный раздел.

Код доступа защищает настройку газоанализатора от случайного или неквалифицированного изменения. Код предоставляется метрологическим службам предприятий, уполномоченным на обслуживание газоанализаторов в процессе их эксплуатации:

<b>Введите код:</b> _ _ _ _
<b>НАБОР</b> - < ▲ ▼ > <b>ВВОД</b> - < <b>ВКЛ</b>

При правильно введенном коде доступа газоанализатор перейдет в меню выбора канала:

<b>1</b>	<b>▶ канал</b>	<b>1</b>	<b>"Пороги"</b>
<b>2</b>	<b>канал</b>	<b>2</b>	
<b>3</b>	<b>канал</b>	<b>3</b>	
<b>4</b>	<b>---</b>		
<b>5</b>	<b>---</b>		
<b>6</b>	<b>---</b>		
<b>7</b>	<b>---</b>		
<b>8</b>	<b>Выход</b>		

Номера каналов соответствуют порядку их индикации на дисплее в режиме измерения. Выбрать кнопками ▲ и ▼ необходимый канал и нажать коротко кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в режим отображения порогов выбранного канала, например:

<b>КАНАЛ</b>	<b>1</b>	<b>"Пороги"</b>
<b>1</b>	<b>▶ 300</b>	
<b>2</b>	<b>1500</b>	
	<b>Выход</b>	

Если требуется только проверить значения порогов и не менять их, то далее следует выбрать кнопками ▲ и ▼ Выход и коротко нажать кнопку ВВОД.

Для изменения порогов следует кнопками ▲ и ▼ выбрать редактируемый порог и коротко нажать кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в режим ввода:

<b>КАНАЛ</b>	<b>1</b>	<b>"Пороги"</b>
<b>1</b>	<b>300</b>	<b>◀</b>
<b>2</b>	<b>1500</b>	
	<b>Выход</b>	

Редактируемый порог отмечается курсором справа. Кнопками ▲ и ▼ установить необходимое значение редактируемого порога. Скорость изменения вводимого числа определяется временем удержания кнопок ▲ или ▼ в нажатом положении.

После завершения ввода порога коротко нажать кнопку ВВОД. Далее можно выбрать для редактирования второй порог или, выбрав Выход и нажав кнопку ВВОД, выйти из раздела ПОРОГИ. При выходе последует запрос о сохранении изменений:

<b>СОХРАНИТЬ ?</b>	
<b>1</b>	<b>◀ ДА</b>
<b>2</b>	<b>НЕТ</b>
<b>ВЫБОР</b>	<b>-- &lt; ▲ ▼ &gt;</b>
<b>ВВОД</b>	<b>-- &lt; Вкл &gt;</b>

### 2.2.4 Калибровка газоанализатора.

Выбрать в основном пользовательском меню раздел КАЛИБРОВКА (см. п. 2.2.1.3) и нажать кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в следующее меню для ввода кода доступа в выбранный раздел:

<b>Введите код:</b> _ _ _ _
<b>НАБОР</b> - < ▲ ▼> <b>ВВОД</b> - < <b>ВКЛ</b>

При правильно введенном коде доступа газоанализатор перейдет в меню выбора канала:

<b>1</b>	<b>▶ канал</b>	<b>1</b>	<b>"КАЛИБРОВКА"</b>
<b>2</b>	<b>канал</b>	<b>2</b>	
<b>3</b>	<b>канал</b>	<b>3</b>	
<b>4</b>	<b>---</b>		
<b>5</b>	<b>---</b>		
<b>6</b>	<b>---</b>		
<b>7</b>	<b>---</b>		
<b>8</b>	<b>выход</b>		

Номера каналов соответствуют порядку их индикации на дисплее в режиме измерения. Выбрать кнопками ▲ и ▼ необходимый канал и нажать коротко кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в режим калибровки по двум точкам диапазона. На дисплее появятся две строки для ввода значений калибровочных смесей и четыре управляющие строки:

<b>КАНАЛ 1</b>	<b>:</b>	<b>0.00</b>
<b>▶ ПГС 3</b>	<b>:</b>	<b>0.00</b>
<b>КАЛИБР. 1</b>		
<b>ПГС 2</b>	<b>:</b>	<b>0.00</b>
<b>КАЛИБР. 2</b>		
<b>УСТ.0</b>		
<b>ВЫХОД</b>		

Выбрать кнопками ▲ и ▼ строку с ПГС 3 и нажать коротко кнопку ВВОД.

<b>КАНАЛ 1</b>	<b>:</b>	<b>0.00</b>
<b>ПГС 3</b>	<b>▶ :</b>	<b>0.00</b>
<b>КАЛИБР. 1</b>		
<b>ПГС 2</b>	<b>:</b>	<b>0.00</b>
<b>КАЛИБР. 2</b>		
<b>УСТ.0</b>		
<b>ВЫХОД</b>		

Установить кнопками ▲ и ▼ значение используемой ПГС 3 и нажать кнопку ВКЛ. Курсор ► должен вернуться в начало строки.

Аналогично установить значение ПГС 2. Подать на входной штуцер газоанализатора нулевой поверочный газ (ПГС 1) и проконтролировать появление нулевых показаний в первой строке меню напротив номера канала.

При индикации отличных от нуля показаний следует выбрать кнопками ▲ и ▼ строку УСТ.0 и нажать кнопку ВКЛ.

Газоанализатор готов к калибровке.

Подать ПГС 3 на входной штуцер газоанализатора со скоростью расхода 0.5л/мин. Проконтролировать установление показаний в первой строке меню. Для выполнения калибровки установить курсор на строку КАЛИБР.1 и нажать кнопку ВКЛ. После этого, текущие показания газоанализатора в первой строке меню должны совпадать с введенной концентрацией ПГС 3.

Подать ПГС 2. При установлении показаний выбрать кнопками ▲ и ▼ строку КАЛИБР.2 и нажать кнопку ВКЛ. Текущие показания должны совпадать с введенной концентрацией ПГС 2.

Установить курсор на строку ВЫХОД и нажать кнопку ВКЛ. Последует запрос о сохранении результатов калибровки:

```
СОХРАНИТЬ ?
1 ◀ ДА
2      НЕТ
ВЫБОР -- < ▲ ▼ >
ВВОД  -- < ВКЛ >
```

#### 2.2.5. Возврат к заводским установкам.

Выбрать в основном пользовательском меню раздел ЗАВ. УСТ. (см. п. 2.2.1.3) и нажать кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в следующее меню для ввода кода доступа в выбранный раздел:

```
Введите код:  _ _ _ _
НАБОР - < ▲ ▼ >      ВВОД - < ВКЛ
```

При правильно введенном коде доступа газоанализатор перейдет в меню выбора канала:

```
1 ► канал 1 "ЗАВ. УСТ"
2   канал 2
3   канал 3
4   ---
5   ---
6   ---
7   ---
8   выход
```



Номера каналов соответствуют порядку их индикации на дисплее в режиме измерения. Выбрать кнопками ▲ и ▼ необходимый канал и нажать коротко кнопку ВВОД. Далее последует запрос о сохранении изменений:

<b>СОХРАНИТЬ ?</b>			
<b>1</b>	◀	<b>ДА</b>	
<b>2</b>		<b>НЕТ</b>	
<b>ВЫБОР</b>	-- <	▲ ▼	>
<b>ВВОД</b>	-- <	<b>ВКЛ</b>	>

2.2.6 Установка продолжительности работы компрессора при заборе газовой пробы.

Необходимость увеличения времени прокачки возникает при подключении к входному штуцеру дополнительного технологического оборудования, например, фильтра или удлинительной пробозаборной трубки.

Для установки времени прокачки следует выбрать в основном меню (п. 2.2.1.3) раздел ПРОКАЧКА и коротко нажать кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в режим выбора времени прокачки. Число после названия раздела указывает на номер пункта с текущей установкой:

<b>1</b>	◀	<b>10 с</b>	<b>"ПРОКАЧКА" - 2</b>
<b>2</b>		<b>15 с</b>	
<b>3</b>		<b>20 с</b>	
<b>4</b>		<b>40 с</b>	
<b>5</b>		-	
<b>6</b>		-	
<b>7</b>		-	
<b>8</b>		<b>ВЫХОД</b>	

Кнопками ▲ ▼ выбрать необходимое время прокачки и нажать кнопку ВКЛ. Далее последует запрос о сохранении изменений:

<b>СОХРАНИТЬ ?</b>			
<b>1</b>	◀	<b>ДА</b>	
<b>2</b>		<b>НЕТ</b>	
<b>ВЫБОР</b>	-- <	▲ ▼	>
<b>ВВОД</b>	-- <	<b>ВКЛ</b>	>

2.2.7 Установка текущего времени.

Выбрать в основном меню (п. 2.2.1.3) раздел ВРЕМЯ и коротко нажать кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдет в режим ввода текущего времени:

**ВРЕМЯ:**

**ЧЧ - ММ**

**УСТАНОВКА - < ▲ ▼ >**

**ВВОД - < ВКЛ >**

Установить кнопками ▲ и ▼ текущее значение времени и нажать кнопку ВКЛ. В момент нажатия кнопки значение секунд обнуляется.

#### 2.2.7 Подсветка дисплея.

Подсветка дисплея используется при работе с газоанализатором в условиях плохого освещения. Включение подсветки производится нажатием кнопки СВЕТ. Подсветка отключается автоматически через 10 с или вручную при повторном нажатии кнопки.

### 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

Техническое обслуживание 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 5.

Таблица 5

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 и после ремонта

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

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, панели управления электронного блока и датчиков 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 принадлежности.

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

Для зарядки аккумуляторной батареи необходимо:

- снять заглушку с разъема на корпусе газоанализатора;
- подключить кабель сетевого адаптера, входящего в комплект поставки, к разъему газоанализатора;
- включить сетевой адаптер 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 6.  
Таблица 6

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 приемке**

Газоанализатор МСП-Сигма- \_\_\_\_\_ (номер исполнения в соответствии с таблицей 1), заводской № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям МАДР.413311.001 ТУ, прошел приработку в течение 72 ч и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_\_ г.

М.П.

Подпись представителя ОТК \_\_\_\_\_ (фамилия)

По результатам первичной поверки изделие признано годным к применению.

Госповеритель \_\_\_\_\_ (фамилия, клеймо)

Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_

(входит в комплект документов в случае отсутствия отметки Госповерителя)

### **5.2 Свидетельство об упаковке**

Газоанализатор МСП-Сигма- \_\_\_\_\_ (номер исполнения в соответствии с таблицей 1), заводской № \_\_\_\_\_ упакован на предприятии-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным инструкцией по упаковке и консервации.

Дата упаковки: " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_\_ г.

Упаковку произвел: \_\_\_\_\_ (подпись)

Изделие после упаковки принял: \_\_\_\_\_ (подпись)

### **5.3 Свидетельство о консервации**

Газоанализатор МСП-Сигма- \_\_\_\_\_ (номер исполнения в соответствии с таблицей 1), заводской № \_\_\_\_\_ подвергнут консервации в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации.

Дата консервации: " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_\_ 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.обознач. предприятия, произв-го консервацию	Дата, должность и подпись ответств. лица

## 6 Гарантии изготовителя

6.1 Предприятие-изготовитель ООО "Метео", находящееся в России по адресу: 192148, Санкт-Петербург, ул. Седова, 37, литер А 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 неповрежденных пломб.

Проверка газоанализатора не входит в гарантийные обязательства предприятия-изготовителя.

6.5 Изготовитель оказывает услуги по послегарантийному ремонту.

По вопросам ремонта обращаться в группу ремонта ООО "Метео" по адресу: 192148, С.-Петербург, ул. Седова, 37, литер А.

Тел: (812) 448-56-65 (доб. 147)

Факс: (812) 448-56-65 (доб. 145)

E-mail: meteo@meteo.spb.ru

Прием газоанализаторов производится ежедневно, кроме выходных и праздничных дней, с 10.00 до 15.00. Обед с 12.00 до 13.00.

## **7 Хранение**

Газоанализаторы, упакованные в соответствии с техническими условиями МАДР.413311.001 ТУ, в течение гарантийного срока хранения должны храниться согласно группе 2С 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 МАДР.413311.001 ТУ, могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта в условиях, установленных ГОСТ 15150-69, группа 2С.

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

При транспортировании самолетом 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 7.

Таблица 7

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



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



Н.И. Ханов  
"9" апреля 2009 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Газоанализаторы МСП-Сигма  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 242 - 0818 - 2009

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов  
в области физико-химических измерений  
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

  
И.А. Конопелько  
" " 2009 г.

Н.с.  Т.В. Соколов

Санкт-Петербург  
2009 г.



Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы МСП-Сигма исполнений МСП-Сигма-1 ... МСП-Сигма-48 (в дальнейшем - газоанализаторы), выпускаемые ООО "Метео", г. Санкт-Петербург, и устанавливает методы их первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта, 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

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке и после ремонта	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка функционирования газоанализатора	6.2.1	да	да
2.2 Проверка установленных значений порогов срабатывания сигнализации	6.2.2	да	нет
2.3 Проверка герметичности газового тракта и производительности встроенного компрессора	6.2.3	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение основной погрешности газоанализатора	6.3.1	да	да
3.2 Определение вариации показаний	6.3.2	да	нет
3.3 Определение времени установления показаний	6.3.3	да	да

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

## 2 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

2.1 должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу III ГОСТ 12.2.007.0-75;

2.2 должны выполняться требования техники безопасности в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 03-576-03) утвержденных Постановлением Госгортехнадзора России № 91 от 11 июня 2003 года;

2.3 не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений;

2.4 помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

### 3 Средства поверки

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

Таблица 2

Номер пункта поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, методики метрологические и технические характеристики
6	Термометр стеклянный лабораторный ТЛ-4-А2, диапазон измерений (0-50) °С, цена деления 0,1 °С
6	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79, диапазон измеряемого атмосферного давления от 84 до 107 кПа
6	Психрометр аспирационный М-34, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 до 30 °С
6.2.3	Ручное пробозаборное устройство УЗГП-3 (при наличии в комплекте поставки)
6.2.3, 6.3	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063 Г УЗ, ТУ 25-02,070213-82, кл. 4
6.2.3, 6.3	Секундомер СО СПр-2, ГОСТ 5072-79, кл.3
6.3	Вентиль точной регулировки АПИ4.463.008
6.3	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ), 6 х 1,5, ТУ 64-2-286-79
6.3	Трубки фторопластовые по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
6.3	Поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) по ТУ 6-16-2956-92, Приложение А
6.3	Генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 19351-00 в Госреестре РФ) в комплекте с ГСО-ПГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 (с извещением о продлении № 1 от 1 апреля 1998). Пределы допускаемой относительной погрешности 7 %. Состав ПГС, номера ПГС по реестру ГСО и МХ приведены в таблице Приложения А
6.3	Генератор термодиффузионный ТДГ-01 по ШДЕК.418319.001 ТУ (№ 19454-00 в Госреестре РФ) в комплекте с источниками микропотоков ИМ газов и паров по ИБЯЛ.418319.013 ТУ (№ 15075-01 в Госреестре РФ), диапазон концентраций от 0,05 мг/м <sup>3</sup> до 300 мг/м <sup>3</sup> (при использовании 3-х экз. ИМ), пределы допускаемой относительной погрешности (8 - 5) %
6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-82 (Приложение А)
6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) азот в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74 (Приложение А)

Примечания:

1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации;

2) допускается применение других средств поверки, отличных от перечисленных, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

#### **4 Условия поверки**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

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

4.2 ГСО-ПГС в баллонах под давлением должны быть выдержаны в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч. Пригодность ГСО-ПГС в баллонах под давлением и источников микропотока должна быть подтверждена паспортами на них.

4.3 Расход ГСО-ПГС,  $\text{дм}^3/\text{мин}$  (если не указано иное)  $0,5 \pm 0,1$

#### **5 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки следует:

5.1 проверить комплектность газоанализатора в соответствии с разделом 1.1.3 руководства по эксплуатации МАДР.413311.001 РЭ (при первичной поверке).

5.2 подготовить газоанализатор к работе в соответствии с разделом 2.1 руководства по эксплуатации МАДР.413311.001 РЭ.

5.3 выдержать баллоны с ПГС при температуре поверки в течение не менее 24 часов, газоанализатор - 2 часов.

5.4 собрать схему поверки согласно рисунку Б.1 или Б.2 (Приложение Б).

#### **6 Проведение поверки**

##### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено:

отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора;

наличие маркировки газоанализатора согласно разделу 1.1.6 руководства по эксплуатации МАДР.413311.001 РЭ;

исправность органов управления, настройки.

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

##### **6.2 Опробование**

###### **6.2.1 Проверка функционирования газоанализатора**

Проверку функционирования газоанализатора проводить в следующем порядке:

- нажать кнопку "ВКЛ".

- на клавиатуре должен загореться зелёный светодиод, а на дисплее - появиться список определяемых компонентов и диапазонов измерений, осуществляется начальное тестирование газоанализатора, сопровождающееся бегущей строкой и сообщением "идет тест".

- далее для проверки автоматически три раза включается звуковая и световая сигнализации и на дисплее отображаются символы тревоги в виде

восклицательных знаков. Одиночный знак соответствует предупредительной сигнализации, а двойной - аварийной.

После завершения тестирования газоанализатор переходит в режим измерения по всем измерительным каналам одновременно. В этом режиме на дисплее отображается результат измерения содержания, условное обозначение единиц измерения и химическая формула определяемого компонента, а также служебная строка с индикацией текущего времени, температуры и состояния аккумуляторной батареи.

6.2.2 Проверка установленных значений порогов срабатывания сигнализации

Для входа в основное пользовательское меню из режима измерений нажмите кнопку "ВКЛ" и удерживайте ее в таком состоянии до появления на дисплее данного меню. Выберите в основном пользовательском меню раздел "ПОРОГИ" и нажмите кнопку "ВВОД".

Газоанализатор перейдет в следующее меню для выбора канала. Номера каналов соответствуют порядку их индикации на дисплее в режиме измерения. Выберите кнопками ▲ и ▼ необходимый канал и нажмите коротко кнопку "ВВОД".

Газоанализатор перейдет в режим отображения порогов срабатывания сигнализации по выбранному измерительному каналу.

Результат проверки считают положительным, если значения порогов сигнализации для каждого измерительного канала соответствуют указанным в руководстве по эксплуатации газоанализатора.

6.2.3 Проверка герметичности газового тракта и производительности встроенного компрессора

Проверку герметичности газового тракта производят в следующей последовательности:

а) на входной штуцер газоанализатора надевают заглушку;

б) к выходному штуцеру подсоединяют вход ручного пробозаборного устройства типа УЗГП-3 или аналогичного;

в) сжимают резиновую грушу УЗГП-3 до предела и отпускают.

Результаты проверки считают положительными, если резиновая груша не восста-навливает первоначальную форму за 1 мин.

Проверку производительности встроенного компрессора производят в следующей последовательности (только для исполнений со встроенным компрессором):

а) к выходному штуцеру газоанализатора подсоединяют ротаметр РМ-А-0,063 Г УЗ или аналогичный;

б) включают встроенный в газоанализатор компрессор нажатием кнопки "КОМПР" расположенной на лицевой стороне корпуса прибора;

в) фиксируют установившиеся показания ротаметра;

г) повторяют операции по пп. б) - в) 3 раза, рассчитывают среднее значение расхода по показаниям ротаметра.

Результаты проверки считают положительными, если среднее значение расхода анализируемой среды, обеспечиваемое газоанализатором ( $0,5 \pm 0,1$ )  $\text{дм}^3/\text{мин}$ .

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора производят в следующей

последовательности:

а) собирают газовую схему, представленную на рисунке Б.1 или Б.2 (Приложение Б) в зависимости от состава ПГС (соответственно поверяемому измерительному каналу, приложение А);

б) на вход газоанализатора подают ГСО-ПГС в последовательности № 1 - 2 - 3 - 2 - 1 - 3 (соответственно поверяемому измерительному каналу, Приложение А) в течение 3 мин, время контролируют с помощью секундомера. При подаче каждой ГСО-ПГС вентилем тонкой регулировки устанавливают расход ПГС  $(0,5 \pm 0,1) \text{ дм}^3/\text{мин}$ ;

Примечания:

- для исполнений МСП-Сигма со встроенным компрессором, компрессор при подаче ПГС не включают;

- поверка МСП-Сигма с измерительным каналом предельных углеводородов  $\Sigma(C_2-C_{10})$  проводится при подаче ПГС состава пропан - воздух в соответствии с Приложением А.

в) фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС;

Примечание - при подаче ГСО-ПГС №3 помимо значения на индикаторе контролируют также последовательность срабатывания сигнализации:

- предупредительная сигнализация (Порог 1) - прерывистый звуковой сигнал, мигание светодиода "ТРЕВОГА", восклицательный знак на дисплее в строке поверяемого канала;

- аварийная сигнализация (Порог 2) - непрерывный звуковой сигнал, непрерывное свечение светодиода "ТРЕВОГА" два восклицательных знака на дисплее в строке поверяемого канала.

г) оценку основной абсолютной погрешности газоанализатора по измерительным каналам, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$\Delta = C_i - C_{\delta}, \quad (1)$$

где  $C_i$  установившиеся показания газоанализатора при подаче  $i$ -й ПГС, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация определяемого компонента,  $\text{мг}/\text{м}^3$ );

$C_{\delta}$  содержание определяемого компонента, указанное в паспорте  $i$ -й ПГС, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация определяемого компонента,  $\text{мг}/\text{м}^3$ );

д) оценку основной относительной погрешности газоанализатора по измерительным каналам, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле:

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

е) повторяют операции пп. б) - д) для всех измерительных каналов поверяемого газоанализатора.

Результаты испытания считают положительными, если основная погрешность газоанализатора по всем измерительным каналам не превышает

пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

Примечание - пределы допускаемой абсолютной погрешности для измерительного канала предельных углеводородов  $\Sigma(C_2-C_{10})$  равны  $\pm(30+0,1 \cdot C_{вх})$  мг/м<sup>3</sup>, где  $C_{вх}$  - массовая концентрация пропана на входе газоанализатора, мг/м<sup>3</sup> (см. примечание к таблице В.1).

### 6.3.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1 при подаче ГСО-ПГС № 2 (соответственно поверяемому измерительному каналу, приложение А).

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

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

где  $C_2^B, C_2^M$  - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>);

$v_{\Delta}$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>).

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

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

где  $\delta_0$  - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу, %.

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

### 6.3.3 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1 и в следующем порядке:

а) на вход газоанализатора подают ГСО-ПГС №3 (Приложение А, соответственно поверяемому измерительному каналу), фиксируют установившиеся показания газоанализатора;



б) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора;

в) подают на вход газоанализатора ГСО-ПГС № 1, фиксируют установившиеся показания газоанализатора;

г) подают на вход газоанализатора ГСО-ПГС № 3, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, рассчитанного в п. б).

Результаты испытания считают положительными, если время установления показаний не превышает, с:

- для измерительных каналов $\Sigma(C_2-C_{10})$ , $CH_4$ (ПДК), $CH_4$ , $C_3H_8$	30
- для измерительных каналов $CO$ , $NO_2$ , $SO_2$ , $H_2S$ , $O_2$	60

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 Положительные результаты первичной поверки заносят в раздел 12 Руководства по эксплуатации МАДР.413311.001 РЭ и/или выдают свидетельство о поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94.

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

7.3 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 ГСО-ПГС, используемых при поверке газоанализаторов**

Определяемый компонент и обозначение типа датчика	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Метан (CH <sub>4</sub> )	(0 - 4,4) % об.	воздух	(2,20 ± 0,25) % об.		-	ПНГ
				(4,15 ± 0,25) % об.	± 0,04 % об. ± 0,04 % об.	3883-87 3883-87
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	(0 - 1,7) % об.	воздух	0,85 ± 0,5) % об.		-	ПНГ
				(1,5 ± 0,3) % об.	± 0,015 % об. ± 0,04 % об.	5328-90 5011-89
Метан (ГДК)	(0 - 7 000) мг/м <sup>3</sup>	воздух	(3500 ± 166) мг/м <sup>3</sup>		-	ПНГ
				(6300 ± 665) мг/м <sup>3</sup>	± 67 мг/м <sup>3</sup> ± 106 мг/м <sup>3</sup>	3872-87 3877-87
Суммарные углеводороды Σ(C <sub>2</sub> -C <sub>10</sub> )	(0 - 7 000) мг/м <sup>3</sup>	воздух	(1500 ± 150) мг/м <sup>3</sup>		-	ПНГ
				(2700 ± 300) мг/м <sup>3</sup>	± 7 мг/м <sup>3</sup> ± 7 мг/м <sup>3</sup>	ГГС-03-03 в комплекте с ГСО-ПГС состава C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> - азот в баллоне под давлением № 5328-90
Кислород (O <sub>2</sub> )	(0 - 30) % об.	азот			-	ПНГ
			(15,0 ± 0,5) % об.		± 0,1 % об. ± 0,1 % об.	3730-87 3730-87
Оксид углерода (CO)	(0 - 120) мг/м <sup>3</sup>	воздух	(20 ± 2) мг/м <sup>3</sup>		-	ПНГ
				(112 ± 8) мг/м <sup>3</sup>	± 0,8 мг/м <sup>3</sup> ± 4,0 мг/м <sup>3</sup>	3843-87 3847-87
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	(0 - 45) мг/м <sup>3</sup>	азот	(10 - 1,0) мг/м <sup>3</sup>		-	ПНГ
				(41 ± 4) мг/м <sup>3</sup>	± 7 % об. отн. ± 7 % об. отн.	ГГС-03-03 в комплекте с ГСО-ПГС состава H <sub>2</sub> S-азот в баллоне под давлением № 4283-88 Для 1 диапазона - генератор ТДГ-01 в комплекте с ИМ сероводорода по ИБЯЛ.4183 19.013 ТУ

Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	(0 - 50) мг/м <sup>3</sup>	азот	(9,5 ± 0,5) мг/м <sup>3</sup>			-	ПНГ ГГС-03-03 в комплекте с ГСО-ПГС состава SO <sub>2</sub> - азот в баллоне под давлением № 4036-87 (для 1 диапазона - генератор ТДГ-01 в комплекте с ИМ диоксида серы по ИБЯЛ.418319.013 ТУ)
			(45 ± 5) мг/м <sup>3</sup>			± 7% об. отн. ± 7% об. отн.	
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	(0 - 20) мг/м <sup>3</sup>	воздух	(2 ± 0,2) мг/м <sup>3</sup>			-	ПНГ Генератор ТДГ-01 с ИМ диоксида азота по ИБЯЛ.418319.013 ТУ
			(18 ± 2,0) мг/м <sup>3</sup>			± 7% об. отн. ± 7% об. отн.	

Примечания

1) Изготовители и поставщики ГСО-ПГС:

ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел. (812) 315-11-45, факс (812) 327-97-76;

ФГУП "СПО "Аналитприбор"", Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 51-32-39;

ОАО "Линде Газ Рус" - 143907, Россия, Московская обл., г. Балашиха, ул. Белякова, 1-а; тел: (495) 521-15-65, 521-48-83, 521-30-13; факс:

521-27-68;

ЗАО "Лентегаз", 193148, г. Санкт-Петербург, Б. Смоленский пр., 11;

ООО "ПГС - Сервис", 624250, Свердловская обл., г. Заречный, ул. Мира, 35.

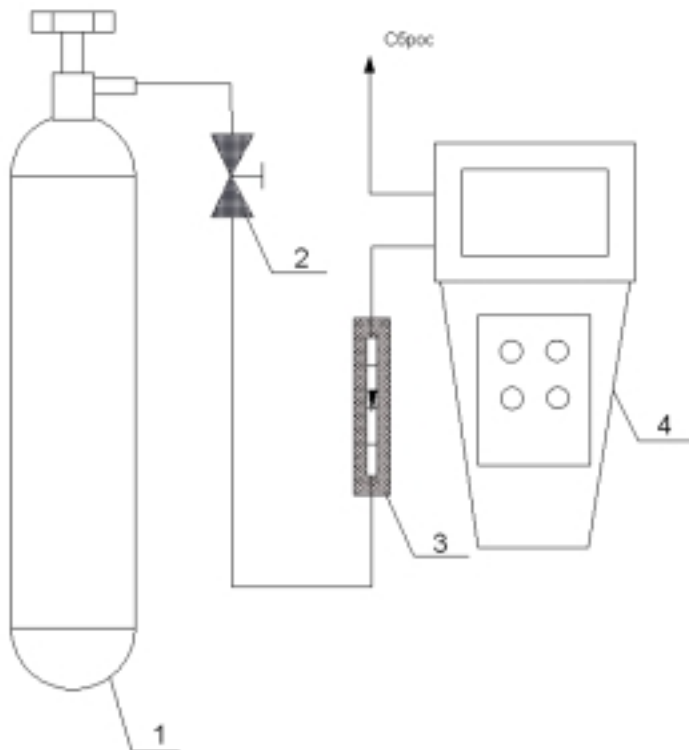
2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82;

3) Поверочный нулевой газ (ПНГ) - азот в баллонах под давлением по ГОСТ 9392-74;

4) В качестве газа-разбавителя для генераторов ГГС-03-03 и ТДГ-01 использовать ПНГ - воздух

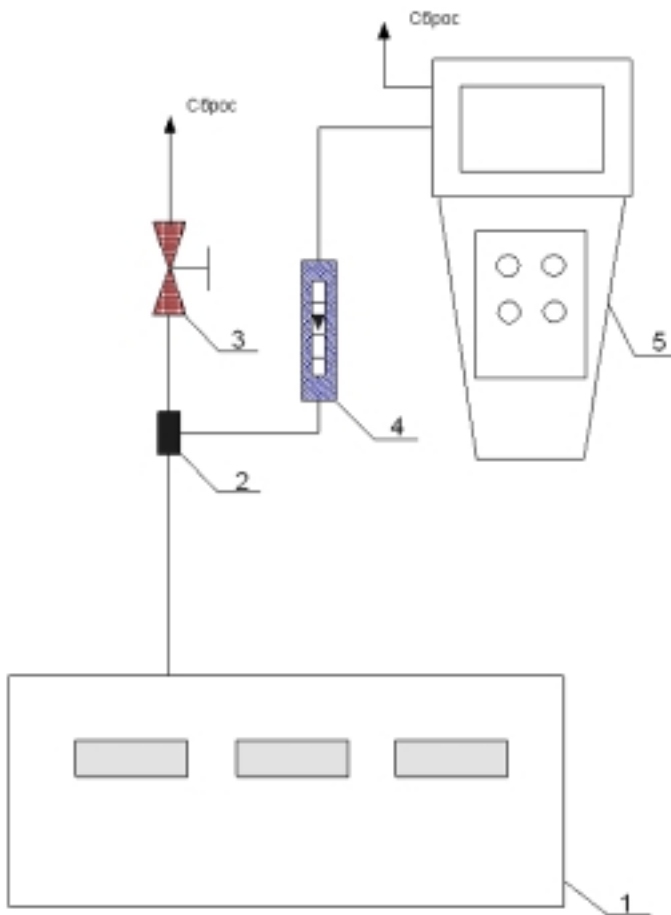
5) Массовые концентрации определяемых компонентов в ГСО-ПГС указаны для нормальных условий окружающей среды (температура (20 ± 5) °С, атмосферное давление (101,3 ± 2) кПа.

Приложение Б  
(рекомендуемое)  
Схема подачи ГСО-ПГС на газоанализатор МСП-Сигма



- 1 - баллон с ПГС (ПНГ);
- 2 - вентиль тонкой регулировки;
- 3 - ротаметр;
- 4 - газоанализатор МСП-Сигма.

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГСО-ПГС из баллонов под давлением на газоанализатор МСП-Сигма



- 1 - генератор газовой смеси;
- 2 - тройник;
- 3 - вентиль тонкой регулировки;
- 4 - ротаметр;
- 5 - газоанализатор МСП-Сигма.

Рисунок Б.2 - Схема подачи ГСО-ПГС от генератора газовой смеси на газоанализатор МСП-Сигма

Приложение В  
(обязательное)  
Диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности  
газоанализатора МСП-Сигма

Таблица В.1

Измерительный канал	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной, %
$\Sigma(C_2-C_{10})$	От 0 до 300 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 75$ мг/м <sup>3</sup>	—
	От 300 до 3000 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
CH <sub>4</sub> (ПДК)	От 0 до 7000 мг/м <sup>3</sup>	$\pm (70+0,05 \cdot C_{\text{Свх}})$ мг/м <sup>3</sup>	—
CH <sub>4</sub>	От 0 до 4,4 % (об.д.)	$\pm (0,1+0,04 \cdot C_{\text{Свх}})$ % (об.д.)	—
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	От 0 до 1,7 % (об.д.)	$\pm (0,05+0,04 \cdot C_{\text{Свх}})$ % (об.д.)	—
CO	От 0 до 20 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 5$ мг/м <sup>3</sup>	—
	Св. 20 до 120 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
NO <sub>2</sub>	От 0 до 2 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,5$ мг/м <sup>3</sup>	—
	Св. 2 до 20 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
SO <sub>2</sub>	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	—
	Св. 10 до 50 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
H <sub>2</sub> S	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	—
	Св. 10 до 45 мг/м <sup>3</sup>	—	$\pm 25$
O <sub>2</sub>	От 0 до 30 % (об.д.)	$\pm (0,2+0,04 \cdot C_{\text{Свх}})$ % (об.д.)	—

Примечания:

- 1) C<sub>свх</sub> - содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, объемная доля, % или массовая концентрация, мг/м<sup>3</sup>;
- 2)  $\Sigma (C_2-C_{10})$  - суммарное содержание предельных углеводородов: этан (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), пропан (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), бутан (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), пентан (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>), гексан (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>), гептан (C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>), октан (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>), nonan (C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>), декан (C<sub>10</sub>H<sub>22</sub>);
- 3) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по измерительному каналу  $\Sigma(C_2-C_{10})$  по поверочному компоненту пропану (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) равны  $\pm(30+0,1 \cdot C_{\text{Свх}})$  мг/м<sup>3</sup>

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

