

КОД ОКП 42 1514



ГАЗОАНАЛИЗАТОР ПОРТАТИВНЫЙ
Сигма-Ех

Руководство по эксплуатации
КБРЕ.413311.001 РЭ

Лист регистрации изменений

Изменение №	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ докум.	Вход. № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					

Содержание

	Лист
1	4
1.1	4
1.2	6
1.3	10
1.4	10
1.5	11
1.6	12
1.7	12
1.8	12
2	16
2.1	16
2.2	16
3	25
3.1	25
3.2	25
3.3	26
4	27
5	28
5.1	28
5.2	28
5.3	29
5.4	29
6	30
7	31
8	31
9	31
10	32
Приложение А Фотография общего вида	33
Лист регистрации изменений	34

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на газоанализатор портативный Сигма-Ех 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 Сигма-Ех (в дальнейшем – газоанализатор), предназначен для измерения объёмной доли метана, пропана, диоксида углерода, кислорода, массовой концентрации оксида углерода, сероводорода, диоксида азота, диоксида серы, хлора и аммиака, а также метана на уровне предельно допустимых концентраций (ПДК) в окружающей атмосфере и 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 с помощью встроенного компрессора или ручного пробозаборного устройства типа УЗГП-3.

Газоанализаторы имеют три входа: два для оптических и один для электрохимических датчиков. При наличии трёх датчиков измерение и индикация измеренной концентрации по трём каналам выполняется параллельно.

Газоанализатор обеспечивает световую и звуковую сигнализацию о превышении двух порогов для каждого измерительного канала.

Газоанализатор выполнен во взрывозащищённом исполнении с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 и имеет маркировку взрывозащиты 1 Ex ib IIB T4 X по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

Вид климатического исполнения газоанализатора УХЛ 3.1 ГОСТ 15150. По устойчивости к воздействию атмосферного давления газоанализаторы относятся к группе Р1 ГОСТ Р 52931.

По защищённости от влияния пыли и воды конструкция газоанализаторов соответствует степени защиты IP54 по ГОСТ 14254.

Приложение А



Рисунок А.1 – Фотография общего вида газоанализатора портативного Сигма-Ех

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 неисправ-ти	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые к рекламации

Газоанализаторы предназначены для эксплуатации при относительной влажности воздуха до 95% при 35°С.

Газоанализаторы с оптическими датчиками предназначены для эксплуатации при температуре:

CH₄, CH₄ (ПДК), C₃H₈, ΣC_nH_{2n+2} – от минус 20 до 65°С;
CO₂ – от минус 20 до 40°С.

Газоанализаторы с электрохимическими датчиками предназначены для эксплуатации при температуре:

O₂, H₂S, H₂S-P*, NO₂, CO, SO₂, SO₂-P*, Cl₂ – от минус 20 до 50°С;
NH₃ – от минус 20 до 30°С.

Газоанализатор изготавливают в 130 модификациях, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Оптические каналы		Электрохимический канал									
1	2	-	O ₂	CO	H ₂ S	H ₂ S-P	NO ₂	SO ₂	SO ₂ -P	Cl ₂	NH ₃
CH ₄ (ПДК)	CH ₄	1	14	27	40	53	66	79	92	105	118
CH ₄ (ПДК)	C ₃ H ₈	2	15	28	41	54	67	80	93	106	119
CH ₄ (ПДК)	CO ₂	3	16	29	42	55	68	81	94	107	120
CH ₄	C ₃ H ₈	4	17	30	43	56	69	82	95	108	121
CH ₄	CO ₂	5	18	31	44	57	70	83	96	109	122
C ₃ H ₈	CO ₂	6	19	32	45	58	71	84	97	110	123
CH ₄ (ПДК)	-	7	20	33	46	59	72	85	98	111	124
CH ₄	-	8	21	34	47	60	73	86	99	112	125
C ₃ H ₈	-	9	22	35	48	61	74	87	100	113	126
CO ₂	-	10	23	36	49	62	75	88	101	114	127
ΣC _n H _{2n+2} (n = 2 ÷ 10)	CH ₄	11	24	37	50	63	76	89	102	115	128
ΣC _n H _{2n+2} (n = 2÷10)	CH ₄ (ПДК)	12	25	38	51	64	77	90	103	116	129
ΣC _n H _{2n+2} (n = 2÷10)	-	13	26	39	52	65	78	91	104	117	130

Примечание: 1) ΣC_nH_{2n+2} – датчик измерительного канала массовой концентрации суммы предельных углеводородов (C₂-C₁₀) в воздухе рабочей зоны;
2) CH₄ (ПДК) – датчик измерительного канала массовой концентрации метана в воздухе рабочей зоны.
3) формулы H₂S-P, SO₂-P обозначают расширенный диапазон измерения концентраций газов H₂S и SO₂ (таблица 2).

Питание газоанализаторов осуществляется от аккумуляторной батареи 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.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2

Измерительный канал	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной, %
Оптические датчики			
метан CH ₄	от 0 до 4,4 % (об. д.)	± (0,1+0,04 C _{вх}) % (об. д.)	-
пропан C ₃ H ₈	от 0 до 1,7 % (об. д.)	± (0,05+0,04 C _{вх}) % (об. д.)	-
диоксид углерода CO ₂	от 0 до 5,0 % (об.д.)	± (0,02+0,08C _{вх}) % (об.д.)	-
метан CH ₄ (ПДК)	от 0 до 7000 мг/м ³	± (70+0,05C _{вх}) мг/м ³	-
Электрохимические датчики			
кислород O ₂	от 0 до 30 % (об. д.)	± (0,2+0,04·C _{вх}) % (об. д.)	-
оксид углерода CO	от 0 до 20 мг/м ³ св. 0 до 120 мг/м ³	± 5 мг/м ³ -	- ± 25
сероводород H ₂ S	от 0 до 10 мг/м ³ св. 10 до 45 мг/м ³	± 2,5 мг/м ³ -	- ± 25
сероводород-расшир. диапазон (H ₂ S-P)	от 0 до 10 мг/м ³ св. 10 до 500 мг/м ³	± 2,5 мг/м ³ -	- ± 25
диоксид азота NO ₂	от 0 до 2 мг/м ³ св. 2 до 20 мг/м ³	± 0,5 мг/м ³	± 25
диоксид серы SO ₂	от 0 до 10 мг/м ³ св. 10 до 50 мг/м ³	± 2,5 мг/м ³ -	- ± 25
диоксид серы-расшир. диапазон (SO ₂ -P)	от 0 до 10 мг/м ³ св. 10 до 200 мг/м ³	± 2,5 мг/м ³ -	- ± 25
хлор Cl ₂	от 0 до 1 мг/м ³ св. 1 до 15 мг/м ³	± 0,25 мг/м ³ -	- ± 25
аммиак NH ₃	от 0 до 20 мг/м ³ св. 20 до 70 мг/м ³	± 5 мг/м ³ -	- ± 25
Примечание – 1) C _{вх} – содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, объемная доля, %.			

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

7 Хранение

Газоанализатор, упакованный в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413311.001 ТУ, в течение гарантийного срока хранения должен храниться согласно группе 3 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 Газоанализатор, упакованный в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413311.001 ТУ, может транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта в условиях, установленных ГОСТ 15150-69, группа 3.

При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованным газоанализатором от атмосферных осадков.

При транспортировании самолётом газоанализатор должен быть размещён в отопляемых 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 газоанализатора, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

9 Утилизация

Газоанализатор не требует специальной подготовки перед отправкой на утилизацию.

6 Гарантии изготовителя

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.

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

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

1.2.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации на каждые 10°C от номинального значения температуры (20±5)°C равны, в долях от пределов допускаемой основной погрешности:

- для измерительных каналов $\Sigma C_n H_{2n+2}$, CH₄ (ПДК), CH₄, C₃H₈, CO₂ 0,3
- для измерительных каналов CO, NO₂, SO₂, H₂S, O₂, Cl₂, NH₃ 0,5

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

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

1.2.8 Газоанализаторы устойчивы и прочны к воздействию повышенной влажности до 95 % при температуре 35°C, соответствующей условиям эксплуатации и транспортирования.

1.2.9 Газоанализатор выдерживает перегрузку, вызванную выходом концентрации измеряемых компонентов, кроме кислорода, 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:

30 с – для оптических датчиков;

60 с – для электрохимических датчиков.

1.2.10 Время прогрева газоанализатора, мин, не более:

- для измерительных каналов $\Sigma C_n H_{2n+2}$ и CH₄ (ПДК) 10
- для остальных каналов 3

1.2.11 Во время работы газоанализатор выдаёт следующие сигналы:

а) при включении газоанализатора засвечивается зелёный светодиод рядом с кнопкой ВКЛ;

б) после включения газоанализатора на дисплее индицируется список измеряемых газов с диапазонами измерений, отображается

номер версии программного обеспечения, выводится сообщение: «идёт тест» и появляется бегущая строка, сопровождающая процесс тестирования. Во время теста последовательно включаются сначала предупредительная сигнализация (прерывистый звуковой и мигание светодиода ТРЕВОГА), а затем аварийная (непрерывный звуковой сигнал и непрерывное свечение светодиода ТРЕВОГА). При тестовом включении тревоги на дисплее отображаются символы тревоги в виде восклицательных знаков во всех измерительных каналах. Двойной восклицательный знак соответствует аварийной сигнализации;

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

- при измерении метана – 1,0 % (об.д.);
- при измерении пропана – 0,5 % (об.д.);
- при измерении суммы предельных углеводородов – 0,3 г/м³ (ПДК);
- при измерении кислорода – 19,5 % (об.д.) (недостаток кислорода);
- при измерении аммиака – 20 мг/м³ (ПДК);
- по каналу измерения водорода – 1 % (об.);
- при измерении оксида углерода – 20 мг/м³ (ПДК);
- при измерении диоксида азота – 2 мг/м³ (ПДК);
- при измерении диоксида серы – 10 мг/м³ (ПДК);
- при измерении сероводорода – 10 мг/м³ (ПДК);
- при измерении хлора – 1 мг/м³ (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 включаются при превышении следующих порогов:

- при измерении метана – 2,2 % (об.д.);
- при измерении пропана – 0,85 % (об.д.);
- при измерении суммы предельных углеводородов – 1,5 г/м³ (5 ПДК);
- при измерении кислорода – 18,5 % (об.д.);
- при измерении аммиака – 60 мг/м³ (3 ПДК);
- по каналу измерения водорода – 2 % (об.);
- при измерении оксида углерода – 100 мг/м³ (5 ПДК);
- при измерении диоксида азота – 10 мг/м³ (5 ПДК);

5.3 Свидетельство о консервации

Газоанализатор портативный Сигма-Ех-_____ (номер исполнения 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

5 Техническое освидетельствование

5.1 Свидетельство о приёме

Газоанализатор портативный Сигма-Ех-_____ (номер исполнения в соответствии с таблицей 1) заводской № _____ соответствует техническим условиям КБРЕ.413311.001 ТУ, прошел приработку в течение 72 ч и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: «__» _____ 201 г.

Подпись представителя ОТК _____ (фамилия)

М.П.

Средство измерений Газоанализатор портативный Сигма-Ех поверено в соответствии с методикой поверки МП 242-1635-2013 и на основании результатов первичной поверки соответствует описанию типа Госреестр № 56260-14 и признано годным к применению.

Госповеритель _____ (фамилия, клеймо)

5.2 Свидетельство об упаковке

Газоанализатор портативный Сигма-Ех-_____ (номер исполнения 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)

- при измерении диоксида серы – 30 мг/м³ (3 ПДК);
- при измерении сероводорода – 40 мг/м³ (4 ПДК);
- при измерении хлора – 3 мг/м³ (3 ПДК).

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

П р и м е ч а н и е: Указанные выше значения порогов срабатывания сигнализации устанавливаются изготовителем газоанализатора. В конструкции газоанализатора предусмотрена возможность регулировки порогов срабатывания сигнализации.

1.2.12 Датчики газоанализатора обеспечивают возможность подстройки «нуля».

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

1.2.14 Газоанализатор в транспортной упаковке прочен к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 до 50°С, соответствующей условиям транспортирования.

1.2.15 Газоанализатор устойчив к воздействию синусоидальной вибрации по группе L1 ГОСТ Р 52931, соответствующей условиям эксплуатации.

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

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

1.2.18 Максимальная электрическая мощность, потребляемая газоанализатором при номинальном напряжении питания $U_{ном} = 3,6$ В, не более 0,3 Вт.

1.2.20 Габаритные размеры и масса газоанализатора представлены в таблице 3.

Таблица 3

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

1.2.21 Надёжность

1.2.21.1 Средняя наработка на отказ То должна быть не менее 10000ч.

1.2.21.2 Средний срок службы должен быть не менее 10 лет.

1.2.21.3 Время непрерывной работы газоанализаторов без подзарядки аккумуляторов должно быть не менее 15 ч.

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки газоанализаторов входят:

а) газоанализатор портативный Сигма-Ех-XXX, где XXX – номер исполнения в соответствии с таблицей 1;

б) руководство по эксплуатации КБРЕ.413311.001 РЭ;

в) методика поверки МП-242- 1635-2013 – одна на партию поставки.

г) комплект принадлежностей;

д) адаптер питания КБРЕ.436231.002.

1.4 Устройство и работа

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 диоксида углерода, основана на поглощении молекулами этих газов инфракрасного излучения определенных длин волн.

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

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 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

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; 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.

Меню общения пользователя с газоанализатором состоит из двух частей:

- доступная любому пользователю;
- 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 предупредительной и аварийной сигнализации.

1.4.3 Отбор измеряемой пробы осуществляется с помощью встроенного компрессора.

1.4.4 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 поверке госповерителем по документу МП-242-1635-2013 «Газоанализаторы портативные Сигма-Ех. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «25» сентября 2013 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) условное обозначение газоанализаторов портативных Сигма-Ех-XXX, где XXX – номер исполнения в соответствии с таблицей 1;
- в) химические формулы измеряемых газов и диапазон измерения в соответствии с таблицей 2, например, «СН₄: 0-4,4% об.; СО₂: 0-5,0% об.; NO₂: 0-20 мг/м³»;
- г) знак утверждения типа средств измерения;
- д) знак органа по сертификации;
- е) маркировку взрывозащиты IExibПВТ4 X;
- 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 газоанализатора необходимо соблюдать следующие специальные условия: *запрещается проводить замену и заряд блока питания Сигма-Ех во взрывоопасных зонах.*

1.6.2 Маркировка нанесена на планке. Качество маркировки обеспечивает сохранность её в течение срока службы прибора.

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».

1.7 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

1.8.1 Газоанализатор имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное изготовителем специально для решения

2.2.7 Установка текущего времени.

Выбрать в основном меню (п. 2.2.1.3) раздел ВРЕМЯ и коротко нажать кнопку ВВОД. Газоанализатор перейдёт 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.

2.2.8 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

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

СОХРАНИТЬ ?

1 ► ДА
2 НЕТ

ВЫБОР -- < ▲ ▼ >
ВВОД -- < ВКЛ >

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:

1	► 10 с	«ПРОКАЧКА» - 2
2	15 с	
3	20 с	
4	40 с	
5	-	
6	-	
7	-	
8	ВЫХОД	

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

СОХРАНИТЬ ?

1 ► ДА
2 НЕТ

ВЫБОР -- < ▲ ▼ >
ВВОД -- < ВКЛ >

задач измерения содержания измеряемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

ПО обеспечивает следующие основные функции:

- обработку измерительной информации от датчиков;
- отображение результатов измерений на дисплее;
- сравнение результатов текущих измерений с заданными порогами сигнализации и выдачу результатов сравнения на световую и звуковую сигнализацию;
- диагностику аппаратной части газоанализатора.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 4.

Таблица 4

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 Сигма-Ех	Sigma_met_pdk_02.hex	1.01	6A207F64562C1C03 СВЕ33495A29CF43 В	md5

ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализатора.

Газоанализатор имеет защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

1.8.2 ПО газоанализатора реализует следующие расчётные алгоритмы.

1) Обработка измерительной информации от датчиков:

- вычисление значений содержания определяемых компонентов на основании данных от оптической и электрохимических измерительных ячеек.

2) Диагностика аппаратной части газоанализатора.

Блок-схема алгоритма работы газоанализатора приведена на рис.1.

1.8.3 Защита ПО от несанкционированного доступа.

В газоанализаторе реализованы следующие методы защиты ПО от несанкционированного доступа:

1) Аппаратная защита – корпус газоанализатора опломбирован фирменным клеймом изготовителя.

2) Исполняемый код является встроенным и недоступен для модификации через интерфейс пользователя.

3) Доступ в меню газоанализатора для изменения настроечных параметров газоанализатора (нулевые показания, чувствительность, пороги срабатывания сигнализации) производится только при предварительном введении специального кода доступа (пароля) (п. 2.2.6 настоящего РЭ).

1.8.4 Данные, вводимые через интерфейс пользователя.

Настройки прибора (установка «нуля», регулировка чувствительности, установка значений порогов) должны производиться только квалифицированным пользователем, который несёт ответственность за сделанные им установки.

В рабочем режиме команды и их комбинации, не описанные в РЭ, не оказывают влияния на работу прибора.

1.8.5 Предусмотрена запись результатов измерения в память записной книжки и их хранение. Передача измеренных данных в цифровой форме не осуществляется.

1.8.6 Самодиагностика прибора и сообщения об ошибках.

ПО газоанализатора предусматривает сигнализацию об ошибках путем вывода сообщения об ошибке на дисплей газоанализатора.

В режиме включения прибора производится самотестирование. При возникновении нештатной ситуации производится возврат в начало цикла с индикацией на дисплее «ERR0» или «ERR1».

Подать ПГС 2. При установлении показаний выбрать кнопками ▲ и ▼ строку КАЛИБР.2 и нажать кнопку ВКЛ. Текущие показания должны совпадать с введённой 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 перейдёт в следующее меню для ввода кода доступа в выбранный раздел:

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

При правильно введённом коде доступа газоанализатор перейдёт 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:

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

КАНАЛ 1	:	0.00
▶ ПГС 3	:	0.00
КАЛИБР. 1		
ПГС 2	:	0.00
КАЛИБР. 2		
УСТ.0		
ВЫХОД		

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

КАНАЛ 1	:	0.00
ПГС 3	▶	0.00
КАЛИБР. 1		
ПГС 2	:	0.00
КАЛИБР. 2		
УСТ.0		
ВЫХОД		

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 введённой концентрацией ПГС 3.

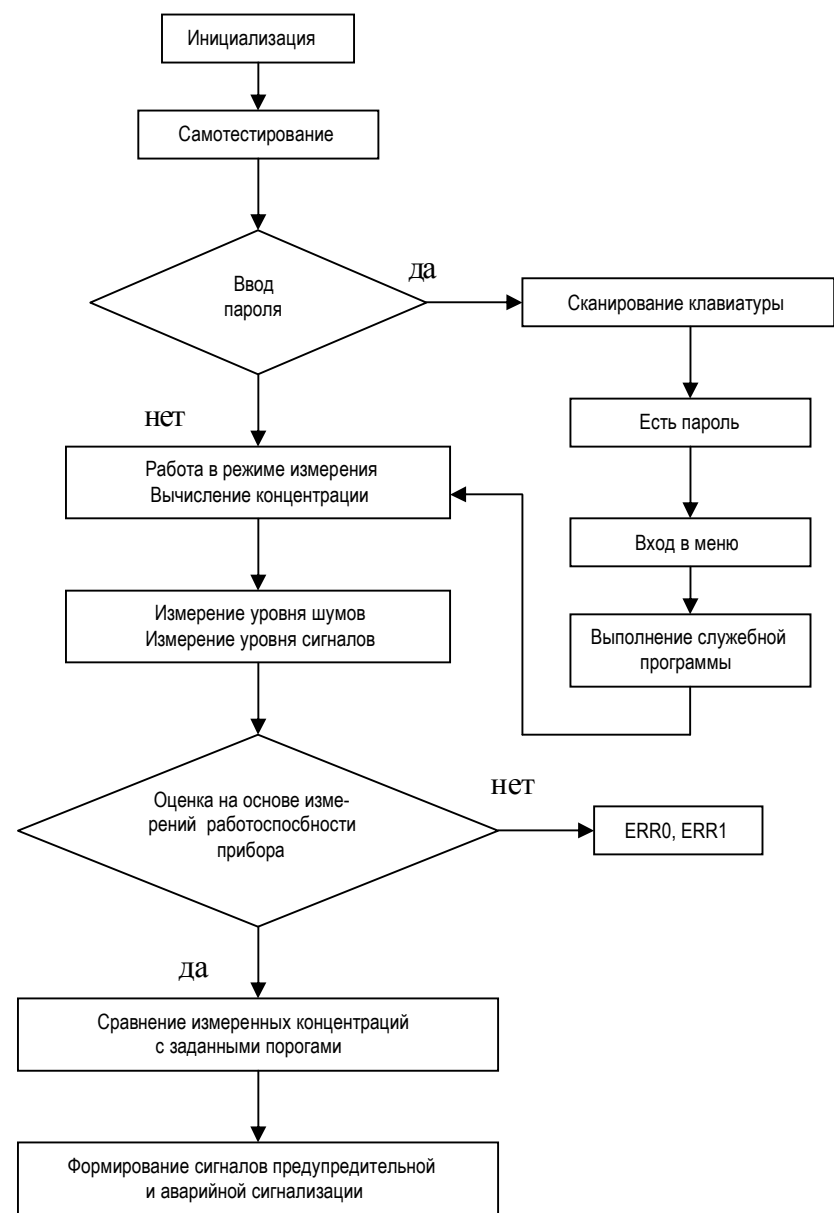


Рисунок 1 – Алгоритм работы газоанализатора

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 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 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 измерительными каналами $\Sigma C_n H_{2n+2}$ 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 прокачки на дисплей выводится

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:

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

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:

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

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

1	▶ канал 1	«КАЛИБРОВКА»
2	канал 2	
3	канал 3	
4	---	
5	---	
6	---	
7	---	
8	ВЫХОД	

1	▶	канал 1	«ПОРОГИ»
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. Газоанализатор перейдёт в режим отображения порогов выбранного канала, например:

КАНАЛ 1		«ПОРОГИ»
1	▶	300
2		1500
ВЫХОД		

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 перейдёт в режим ввода:

КАНАЛ 1		«ПОРОГИ»
1	300	◀
2	1500	
ВЫХОД		

сообщение «идет прокачка» и появляется бегущая строка. Продолжительность прокачки по умолчанию составляет 15 с.

При использовании ручного пробозаборного устройства УЗГП-3 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 её 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 перейдёт 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:

CH4 :	1060	мг/м3
O2 :	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:

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

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 «ноль» в соответствии с пп. 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 датчиками (O₂, H₂, CO, H₂S, SO₂, NO₂, Cl₂, NH₃) 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:

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

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