

Подлежит публикации  
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО

ДИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

2008 г.

<p>Газоанализаторы универсальные СИГМА-03</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38261-08</u> Внесены впервые</p>
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4215-001-80703968-07

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Газоанализаторы универсальные СИГМА-03 (далее газоанализатор) предназначены для непрерывного автоматического измерения концентрации токсичных газов (СО, NO<sub>2</sub>, NO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, Cl<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl, хладоны, элегаз), взрывоопасных горючих газов и паров (углеводороды C<sub>1</sub> – C<sub>12</sub>, бензин, ацетон, спирт и другие ВОГ), кислород в воздухе рабочей зоны и в окружающей среде, сигнализации (световой и звуковой) о превышении заданных уровней концентраций, формирования и выдачи сигналов управления внешними устройствами, архивирования полученных результатов и передачи информации внешнему компьютеру (удаленному терминалу).

Область применения газоанализаторов – контроль атмосферного воздуха в производственных помещениях и на промплощадках объектов химической, нефтехимической, газовой, металлургической, фармацевтической, пищевой промышленности, энергетике, коммунальном хозяйстве, в газовых и автомобильных хозяйствах (АЗС, АГНКС, автостоянки), а также при контроле окружающей среды в местах отбора проб, подвалах, колодцах, коллекторах подземных коммуникаций, в котельных и других помещениях технологических объектов класса В-I, В-Ia и наружных установок класса В-Iг, где по условиям эксплуатации возможно образование токсичных концентраций или взрывоопасных смесей категории ПВ.

### ОПИСАНИЕ

Газоанализатор представляет собой стационарный, многоканальный, многоблочный газоанализатор/газосигнализатор непрерывного действия, состоящий из отдельных блоков и модулей, соединенных в локальную измерительную сеть, с конвекционной подачей анализируемой среды.

Принцип действия газоанализатора основан на измерении электрического сигнала газочувствительными сенсорами пропорционального концентрации измеряемого вещества в пределах диапазона измерений.

В зависимости от измеряемых веществ в газоанализаторах используются сенсоры, основанные на различных принципах преобразования:

- датчик с электрохимическим сенсором (маркировка Э);
- датчик с полупроводниковым сенсором (маркировка П);
- датчик с термокаталитическим сенсором (маркировка В);
- датчик с электрохимическим сенсором на кислород (маркировка К);

Конструктивно газоанализатор состоит из информационного блока СИГМА-03.ИПК, выносных блоков датчиков загазованности Сигма-03.Д (от одного до восьми), блока реле Сигма-03.БР, индикатора Сигма-03.УС.

Блок Сигма-03.ИПК предназначен для обеспечения:

- искробезопасного электропитания датчиков;
- измерения унифицированного токового сигнала датчиков (4...20) мА;
- преобразования измеренного значения токового сигнала в значение измеряемого параметра (ИП);
- визуального отображения результатов измерения на цифровом табло индикатора;
- выдачи световой и звуковой сигнализации при превышении пороговых значений измеряемых параметров;
- управления внешними управляющими устройствами посредством управления контактами силовых реле Сигма-03.БР;
- цифрового обмена и передачи измерительной информации по интерфейсу RS485 в компьютер верхнего уровня и иные устройства;
- взаимодействия с оператором.

Измерительная информация считывается с информационного табло в процентах нижнего концентрационного предела распространения пламени (% НКПР) для взрывоопасных газов и паров, в мг/м<sup>3</sup> для токсичных газов и в объёмных процентах для кислорода.

Датчики газоанализатора СИГМА-03 в зависимости от контролируемого газа и применяемого сенсора выпускается в следующих исполнениях:

СИГМА -03.ДЭ – для измерения концентраций токсичных газов в воздухе;

СИГМА-03.ДВ, СИГМА-03.ДП - для измерения довзрывных концентраций углеводородов и прочих горючих и взрывоопасных газов в воздухе;

СИГМА -03.ДП, ДПЗ – для измерения довзрывных концентраций аммиака, элегаза, хладонов и углеводородов в инертной атмосфере;

СИГМА-03.ДК – для измерения объёмного содержания кислорода в воздухе.

Датчики с маркировкой «ЭЗ» и «ПЗ» - датчики с калибровкой по концентрации заказанного компонента.

Газоанализаторы "СИГМА-03" относятся к электрооборудованию с уровнем взрывозащиты "Взрывобезопасное электрооборудование", датчики имеют виды взрывозащиты: "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем **ib** и "взрывонепроницаемая оболочка" и имеют маркировку взрывозащиты «1ExibdПВТ4» или «1ExibПВТ4». Газоанализаторы, предназначенные для применения вне взрывоопасных зон, могут поставляться во взрыво-незащищенном исполнении, с соответствующими указаниями в эксплуатационной документации по ограничению их применения.

СИГМА-03.ИПК собран в боксе для настенного монтажа с открывающейся передней дверью, на которой смонтированы органы управления и индикации.

Состав и конфигурация газоанализатора определяется заказчиком на стадии формирования ТЗ при проектировании системы.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В зависимости от измеряемого газа применяется блок датчика газоанализатора, вид и диапазон измерения которого указан в Таблице 1

Таблица 1

Параметр	Единицы измерения, диапазон измерений, погрешность	Тип блока датчика
Концентрация ВОГ (для веществ содержащихся в таблице 2)	(0...50%) НКПР Предел основной абсолютной погрешности $\pm 5\%$ НКПР	Датчик ВОГ Сигма-03.ДВ ГПСК07.41.00.000
Концентрация токсичных газов	(0...ВПИ) мг/м <sup>3</sup> * Предел основной приведенной погрешности $\pm 20\%$	Датчик электрохимический Сигма-03.ДЭЗ ГПСК07.42.00.000-01
Концентрация элегаза и других хладонов	(0-9800) мг/м <sup>3</sup> Предел основной приведенной погрешности $\pm 20\%$	Датчик полупроводниковый Сигма-03.ДП ГПСК07.43.00.000
Концентрация заказанного компонента в воздухе	(0...ВПИ) Предел основной приведенной погрешности $\pm 20\%$	Датчик полупроводниковый Сигма-03.ДПЗ ГПСК07.43.00.000-01
Концентрация кислорода	(0...25) % объемный Предел основной абсолютной погрешности $\pm 1\%$	Датчик электрохимический Сигма-03.ДК ГПСК07.44.00.000

Примечание: **ВПИ** \*– верхний предел измерения концентрации взрывоопасного или токсичного компонента в воздухе.

Таблица 2

№ пп	ВОГ	№ пп	ВОГ
1	Амиловый спирт	27	Метан
2	Ацетон	28	Метанол
3	Ацетонитрил	29	Октан
4	Бензин А-76, А92, А-95	30	Пары нефти
5	Бензол	31	Пентан
6	Бутадиен	32	Пропанол-1
7	Бутан	33	Пропанол-2
8	Бутанол	34	Пропилен
9	Бутилацетат	35	Скипидар
10	Бутилен	36	Сольвент нефтяной

11	Винилацетат	37	Стирол
12	Газ природный топливный	38	Толуол
13	Гексан	39	Уайт-спирит
14	Гептан	40	Углеводород C <sub>1</sub> -C <sub>12</sub>
15	Гидроксид натрия	41	Углеводороды C <sub>1</sub> -C <sub>5</sub>
16	Дизельное топливо	42	Углеводороды C <sub>6</sub> -12
17	Диметилдиоксан	43	Циклогексан
18	Дихлорметан	44	Циклогексанон
19	Дихлорэтан	45	Этан
20	Изобутан		
21	Изобутанол		
22	Изооктан		
23	Изопропанол		
24	Изопропилбензол		
25	Керосин		
26	Ксилол		

Измеряемые токсичные компоненты в воздухе, диапазон их измерения, тип применяемого электрохимического сенсора.

Таблица 3

Тип газа, химическая формула	Диапазон ppm	Тип сенсора	Приведенная относительная погрешность
CO	0-200	CO/CF-200	±20
CO	0-500	CO/MF-500	±20
NH <sub>3</sub>	0-100	NH <sub>3</sub> /CR-200	±20
NH <sub>3</sub>	0-1000	NH <sub>3</sub> /CR-1000	±20
H <sub>2</sub> S	0-50	H <sub>2</sub> S/C-50	±20
H <sub>2</sub> S	0-200	H <sub>2</sub> S/C-200	±20
SO <sub>2</sub>	0-20	SO <sub>2</sub> /C-20	±20
SO <sub>2</sub>	0-100	SO <sub>2</sub> /C-100	±20
NO	0-25	NO/C-25	±20
NO	0-100	NO/CF-100	±20
NO <sub>2</sub>	0-20	NO <sub>2</sub> /C-20	±20
Cl <sub>2</sub>	0-20	Cl <sub>2</sub> /C-20	±20
HCl	0-20	HCl/C-20	±20
CH <sub>2</sub> O (формальдегид)	0-10	CH <sub>2</sub> O/C-10	±20
O <sub>3</sub>	0-2; 0-5	O <sub>3</sub> /C-2; O <sub>3</sub> /C-2	±20

Датчики всех типов выдерживают двукратную перегрузку по концентрации измеряемого вещества в течение не менее 15 минут. Время восстановления после снятия перегрузки - не более 15 минут.

- Предел допускаемого изменения выходного сигнала всех типов ИП за семь суток непрерывной работы равен 0,5 значения основной погрешности.

- Предел допускаемой дополнительной погрешности всех типов ИП от изменения температуры окружающей среды равен 0,3 значения основной погрешности на каждые 10°С.

- Предел допускаемой дополнительной погрешности всех типов ИП от изменения относительной влажности воздуха равен 0,3 значения основной погрешности на каждые  $\pm 10\%$  отклонения относительной влажности от значения  $(60 \pm 5)\%$ .

- Значения порогов, устанавливаемые на предприятии – изготовителе, указаны в таблице 4.

Таблица 4

Вещество	Порог 1, мг/м <sup>3</sup>	Порог 2, мг/м <sup>3</sup>
Аммиак	20	60
		500
Оксид углерода	20	100
Хлор	1	5
Метан	10%НКПР	20%НКПР
Горючие газы и пары	10%НКПР	20%НКПР
Сероводород	3	10
	10	30
Водород	0.4% об.	0.8% об.
Кислород	18% об.	
Диоксид азота	5	10
Диоксид серы	10	20
Хладон 12, хладон 22	3000	Нет
элегаз	5000	9000
Хлористый водород	5	10

- Максимальное значение относительной погрешности установки порогов  $\pm 5\%$ .

Условия эксплуатации.

- Электрическое питание системы осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(190 \div 242)$ В и частотой 50Гц.

- Датчики (ИП) могут работать самостоятельно с питанием от внешнего источника. Напряжение питания определяется типом датчика и указано в соответствующей технической документации.

Допустимые диапазоны параметров окружающей среды:

- блоки газоанализатора работают при температуре окружающей среды от -30 °С до +40 °С для датчиков Сигма-03.ДЭ или в более узком диапазоне температур,

определяемом производителем электрохимического сенсора.;

от -40 °С до +40 °С для датчиков Сигма-03.ДВ и Сигма-03.ДП, ДПЗ;

от 0 °С до +50 °С для блоков Сигма-03.ИПК, Сигма-03.ИП и Сигма-03.УС в условиях относительной влажности окружающей среды до 98% при температуре +25 °С.

от -40 °С до +50 °С. для газоанализатора в транспортной таре

Газоанализатор в транспортной таре должен выдерживать воздействие относительной влажности воздуха 98% при температуре окружающей среды +35 °С.

- ВА.
- Мощность, потребляемая газоанализатором с 12 датчиками от сети, не более 30
  - Максимальная длина кабеля, соединяющего датчики и информационный блок - 1000м.
  - Волновое сопротивление информационных жил, 120 Ом.
  - Степень защиты оболочки всех датчиков IP54 по ГОСТ 14254-96 Остальных устройств IP40.

Таблица 5

Средний срок службы сенсоров преобразователей ИП лет, не менее:	
Аммиак, элегаз, хладоны	5
Оксид углерода	3
Сероводород	1
Хлор	1
Окись азота	2
Диоксид азота	1
Кислород	7
Диоксид серы	1
Хлористый водород	1
ВОГ	5
Средний срок службы газоанализатора, лет, не менее:	8

По устойчивости к механическим воздействиям газоанализатор имеет виброустойчивое исполнение L3 по ГОСТ 12997-84.

Габаритные размеры и масса блоков газоанализатора

Модуль	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Блок и Сигма-03.ИПК	275x252x140	3.5
Датчик ВОГ Сигма-03.ДВ	120x114x56	0.42
Датчик электрохимический Сигма-03.ДЭ, ДЭЗ	120x110x62	0.42
Датчик полупроводниковый Сигма-03.ДП, ДПЗ	120x114x56	0.42
Датчик кислорода Сигма-03.ДК	120x114x56	0.42
Датчик кислорода Сигма-03.ДК	120x114x56	0.42

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации, а также на маркировочные таблички каждого устройства системы прессованием или гравировкой в соответствии с технической документацией.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки газоанализатора Сигма-03 формируется из блоков, приведенных в

Наименование	Количество
<b>Комплектующие</b>	
Блок информационный Сигма-03.ИПК	по заказу
Блок питания Сигма-03.ИП	по заказу
Конвертер интерфейсов Сигма-03.ИК	по заказу
Выносной модуль реле Сигма-03.БР	по заказу
Индикатор Сигма-03.УС.	по заказу
Датчик ВОГ Сигма-03.ДВ	по заказу от 1 до 12
Датчик электрохимический Сигма-03.ДЭ,ДЭЗ	по заказу от 1 до 12
Датчик электрохимический Сигма-03.ДК	по заказу от 1 до 12
Датчик полупроводниковый Сигма-03.ДП,ЛПЭ	по заказу от 1 до 12
Комплект межблочных соединителей	1
<b>Документация и программное обеспечение</b>	
«Газоанализаторы универсальные СИГМА- 03 Методика поверки" ГПСК 07.00.00.000 ДЛ; Руководство по эксплуатации с техническим описани- ем и инструкцией по поверке на каждый отдель- ный датчик.	1
Программное обеспечение	1 комплект

## ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с инструкцией по поверке «Газоанализатор универсальный СИГМА-03» ГПСК 07.00.00.000 ДЛ (общая инструкция) и разделом в руководстве по эксплуатации на каждый отдельный датчик, входящей в комплект эксплуатационной документации и согласованной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2008 г..

Основные средства поверки:

- государственные стандартные образцы (ГСО) состава газовых смесей в баллонах под давлением (ПГС) по ТУ 6-16-2956-02;

- источники микропотоков газов и паров (ИМ) по ТУ ИБЯЛ.418319.013;

- роторный испаритель ИР-1М по ТУ 25-11-917-74;

- весы аналитические АДВ-200 ГОСТ 24104-80Е;

- газовый счётчик барабанного типа ГСБ-400 ТУ 25-04-253-75;

- генератор озона ГС-024 ТУ 25-7407.040-90;

- термодиффузионный генератор газовых смесей ТДГ-01-ЩДЕК.

418319.001ТУ;

- воздух нулевой ТУ 6-21-5-82.

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ13320. Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

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

ГОСТ 12.2.091-94 ССБТ. Требования безопасности для показывающих и регистрирующих измерительных электроприборов вспомогательных частей к ним.

ГОСТ Р 51330.9-99 (МЭК 60079-10-95). Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон.

ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99). Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i.

ГОСТ Р 51330.19-99 (МЭК 60079-20-96). Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования.

ГОСТ 14254-96. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).  
Технические условия ТУ4215-001-80703968-07

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип газоанализаторов универсальных СИГМА-03 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № РОСС RU. ГБ06.В00432 выдан органом по сертификации взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики ФГУП «ВИИФТРИ» ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» ФГУП «ВНИИФТРИ», регистрационный № РОСС RU.0001.11ГБ06.

Изготовитель – ООО "Промприбор-Р", 105187, Москва, ул. Кирпичная, 41  
Web: [www.prompribor-r.ru](http://www.prompribor-r.ru)  
E- mail: [office@prompribor-r.ru](mailto:office@prompribor-r.ru)

Генеральный директор  
ООО "Промприбор-Р"

В.В. Кожевников

