

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85577-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы универсальные СИГМА-03М

Назначение средства измерений

Газоанализаторы универсальные СИГМА-03М (далее – газоанализаторы) предназначены для непрерывного измерения концентрации токсичных газов, взрывоопасных и горючих газов и паров в воздухе рабочей зоны и сигнализации (визуальной и звуковой) о превышении заданных уровней концентраций, контролируемых веществ, а также формирования и выдачи сигналов управления внешними устройствами, архивирования полученных результатов и передачи информации внешним устройствам.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом установленных чувствительных элементов в первичные преобразователи.

Типы чувствительных элементов:

- электрохимические (ЭХ), основанные на измерении электрического тока, вырабатываемого электрохимической ячейкой в результате химической реакции с участием молекул определяемого компонента;
- термокаталитические (ТК), основанные на определении теплового эффекта реакции определяемого газа с другими веществами, протекающей при участии катализатора;
- полупроводниковые (ПП), основанные на определении изменения электрического сопротивления полупроводникового элемента, вызванного адсорбцией на нем молекул определяемого газа;
- оптико-абсорбционные (ИК), основанные на селективном поглощении молекулами определяемого компонента электромагнитного излучения и измерении интенсивности инфракрасного излучения после прохождения им среды, содержащей определяемый компонент.

Газоанализаторы представляют собой стационарный, многоканальный, многоблочный прибор непрерывного действия с конвекционной или принудительной подачей анализируемой среды, состоящий из отдельных блоков и модулей, соединенных в локальную измерительную сеть.

Блоки и модули, входящие в газоанализатор, по функциональному признаку делятся на следующие группы:

- измерительные преобразователи (ИП)– датчики газов;
- устройства управления, сигнализации, сбора, хранения и обработки измерительной информации и ее передачи на внешние устройства;

Измерительные преобразователи (датчики газов) предназначены для измерения концентрации токсичных газов и горючих веществ в атмосферном воздухе с помощью чувствительного элемента (сенсора), первичной обработки электрического сигнала, и передачи его в линию связи с устройствами управления, сбора и обработки информации.

Конструктивно газоанализаторы состоят из блока информационного СИГМА-03М.ИПК или СИГМА-03М.ИПКМ и от одного до шестнадцати выносных датчиков. Блоки СИГМА-03М.ИПК, СИГМА-03М.ИПКМ обеспечивают искробезопасные уровни питания датчиков. Каждый датчик соединён с информационным блоком двух- или трёхпроводным кабелем с максимальной длиной не более 2500 метров, по которому подается питание от блока информационного на датчики, а от датчиков на блок информационный поступает аналоговый токовый сигнал 4...20 мА (возможна передача сигнала по радиоканалу), пропорциональный измеряемому значению концентрации газов или паров. Измерительная информация считывается с информационного табло. Информация выражается в процентах нижнего концентрационного предела распространения пламени (% НКПР), объемных % или мг/м³ для взрывоопасных газов, мг/м³ или млн⁻¹ для токсичных газов, хладонов, элегаза и объемных процентах для кислорода и диоксида углерода.

Датчики газоанализаторов могут быть выполнены в таких цветах как: черный, белый, серый, красный, зеленый, желтый, синий и серебристый (металлик).

Датчики газоанализаторов СИГМА-03М в зависимости от типа корпуса выпускаются в следующих исполнениях:

Таблица 1 - Модификации газоанализаторов Сигма-03М

Устройства в составе газоанализатора	Ех-маркировка по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Температура окружающей среды, °С
Блок информационный СИГМА-03М.ИПК	[Ex ib Gb] ПВ	от -30 до +50
Блок информационный СИГМА-03М.ИПКМ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-ЭХ	1Ex ib ПВ Т4 Gb	от -40 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-О2-ЭХ	от -30 до +50	от -30 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-О2-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-О2-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-О2-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-ИК	от -40 до +50	от -40 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-ИК		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-ИК		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-ИК		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-ТК	1Ex db ib ПВ Т4 Gb X	от -40 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-ТК		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-ТК		

Продолжение таблицы 1

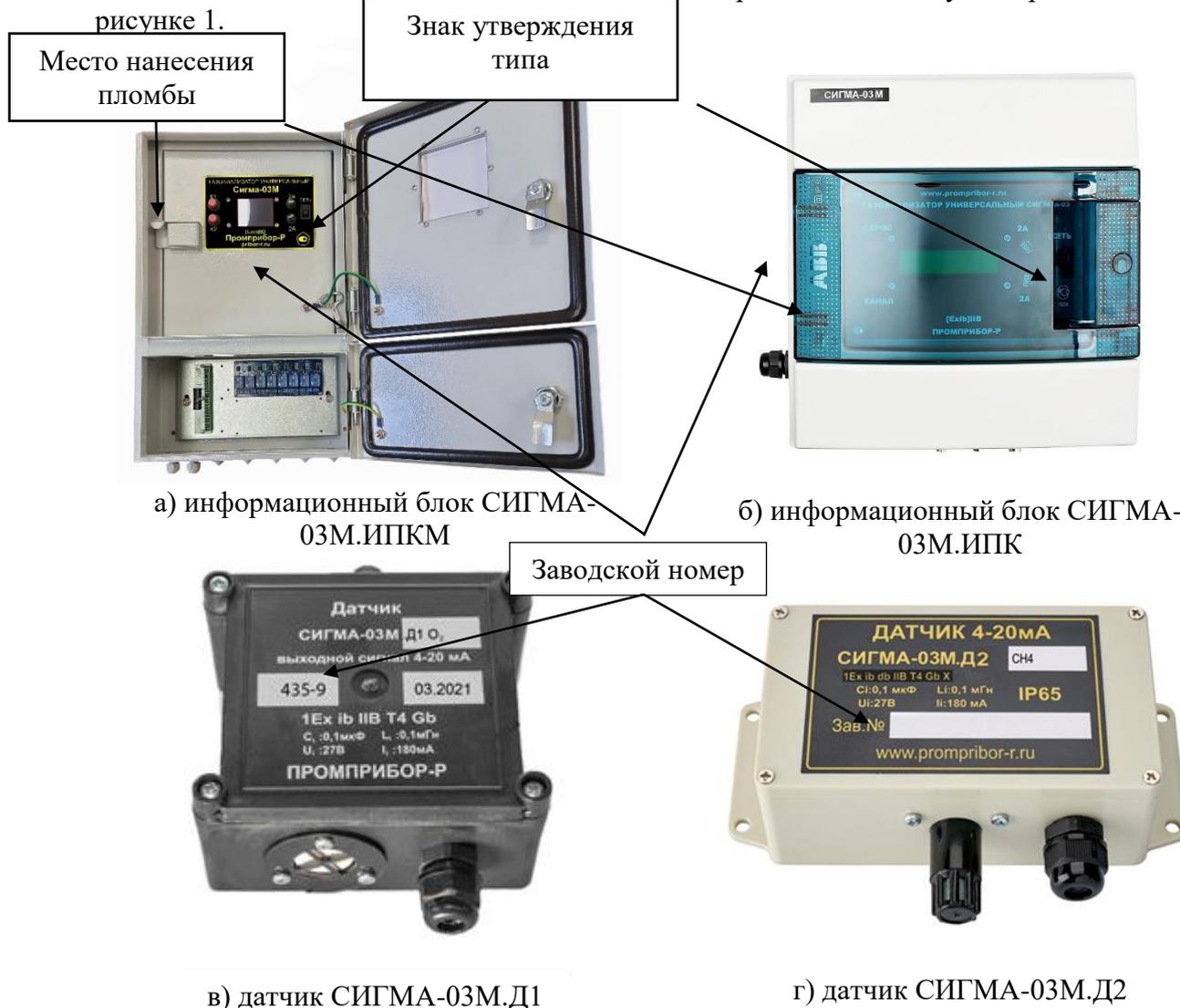
Устройства в составе газоанализатора	Ех-маркировка по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Температура окружающей среды, °С
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-ТК	1Ex db ib IIB T4 Gb X	от -40 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-ПП		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-ПП		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-ПП		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-ПП		

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится печатным способом на маркировочную табличку в месте, указанном на рисунке 1.

Общий вид блок ов газоанализаторов приведен на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 1.





д) датчик СИГМА-03М.Д3

е) датчик СИГМА-03М.Д4

Рисунок 1 – Общий вид блоков газоанализаторов универсальных СИГМА-03М

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), разработанное предприятием-изготовителем специально для непрерывной автоматической обработки результатов измерений концентрации контролируемых веществ в воздухе, а также выдачи сигнализации при превышении установленных пороговых значений.

Основные функции встроенного ПО:

- расчет значения содержания определяемого компонента;
- отображение расчетных значений на цифровом индикаторе газоанализатора;
- выдача предупредительной и аварийной сигнализации при достижении содержания - определяемого компонента порогов срабатывания «ПОРОГ 1», «ПОРОГ 2» и «ПОРОГ 3»;
- связь с внешними устройствами (опционально) по цифровому каналу RS485, MODBUS, Bluetooth, GSM, Ethernet, радиоканалу или USB.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Наименование характеристики	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики

Параметр	Единицы измерения, диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Цена деления, не ниже	Тип блока, (Тип сенсора)
Взрывоопасные газы (и пары газов) (канал Ех), (для веществ в таблице 4)	от 0 до 20 % НКПР	±5 % НКПР (абсолютная)	0.1	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д4, (ТК) (ПП) (ЭХ) (ИК)
	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР (абсолютная)	0.1	
	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР (абсолютная)	0.1	
	от 0 до 500 мг/м ³	±10 % (приведенная)	1	
	от 0 до 1000 мг/м ³	±10 % (приведенная)	1	
	от 0 до 2500 мг/м ³	±10 % (приведенная)	1	
	от 0 до 100 %	±1 % (абсолютная)	0.1	
Концентрация токсичного газового компонента в воздухе для веществ, содержащихся в таблице 5	от 0 до ВПИ ¹⁾	В таблице 5	0.1	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д4, (ЭХ)
Массовая концентрация (объемная доля) хладонов 12, 22, 30, 40, 114В2. R125, R134a, 141b	от 0 до 25 г/м ³	±10 % (приведенная)	0.1	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д3, (ИК) (ПП)
	от 0 до 2500 млн ⁻¹	±10 % (приведенная)	1	
Объемная доля O ₂	от 0 до 30 %	±1 % (абсолютная)	1/0.1/0.01	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д4, (ЭХ)
Объемная доля O ₂	от 0 до 25 %	±1 % (абсолютная)	1/0.1/0.01	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д4, (ЭХ)
Объемная доля SF ₆	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10 % (приведенная)	1	Сигма-03М.Д3, (ИК)

Продолжение таблицы 3

Параметр	Единицы измерения, диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Цена деления, не ниже	Тип блока, (Тип сенсора)
Объемная доля CO ₂	от 0 до 5 %	±10 % (приведенная)	0.01	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2
	от 0 до 50000 млн ⁻¹	±10 % (приведенная)	1	Сигма-03М.Д3 Сигма-03М.Д4, (ИК)
<p>1) – ВПИ – верхний предел измерения полупроводникового или электрохимического сенсора по концентрации газового компонента в воздухе; Приведенная погрешность нормирована к верхнему диапазону измерений; Время установления показаний T_{0,9}, с, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТК сенсоров – 30 - для ПП сенсоров – 45 - для ЭХ сенсоров – 60 - для ИК сенсоров – 90 				

Таблица 4 – Взрывоопасные вещества (канал Ex), контролируемые газоанализатором

№ п/п	Взрывоопасный пар
1	1,2-диметилбензол (о-ксилол) (о-С ₈ H ₁₀)
2	1,4-диметилбензол (п-ксилол) (р-С ₈ H ₁₀)
3	1-октен (С ₈ H ₁₆)
4	2-бутанон (метилэтилкетон) (С ₄ H ₈ O)
5	2-метил-2-пропанол (трет-бутанол) (tert-С ₄ H ₉ ОН)
6	2-метилбутан (изопентан) (i-С ₅ H ₁₂)
7	2-метокси- 2-метилпропан (метилтретбутиловый эфир) (tert-С ₅ H ₁₂ O)
8	Акрилонитрил (С ₃ H ₃ N)
9	Ацетилен (С ₂ H ₂)
10	Ацетон (С ₃ H ₆ O)
11	Ацетонитрил (С ₂ H ₃ N)
12	Бензин автомобильный
13	Бензол (С ₆ H ₆)
14	Бутан (С ₄ H ₁₀)
15	Бутанол-1 (С ₄ H ₉ ОН)
16	Бутен (Бутилен) (С ₄ H ₈)
17	Бутилацетат (С ₆ H ₁₂ O ₂)
18	Винилацетат (С ₄ H ₆ O ₂)
19	Винилхлорид (С ₂ H ₃ Cl)
20	Водород H ₂
21	Гексан (С ₆ H ₁₄)
22	Гексен (С ₆ H ₁₂)
23	Гептан С ₇ H ₁₆
24	Дивинил (С ₄ H ₆)
25	Дизельное топливо
26	Диметилдисульфид

Продолжение таблицы 4

№ п/п	Взрывоопасный пар
27	Диметиловый эфир (C ₂ H ₆ O)
28	Диметилсульфид (C ₂ H ₆ S)
29	Дихлорэтан (C ₂ H ₄ Cl ₂)
30	Диэтиловый эфир (C ₄ H ₁₀ O)
31	Изобутан (i-C ₄ H ₁₀)
32	Изобутилен (i-C ₄ H ₈)
33	Изопрен (C ₅ H ₈)
34	Керосин (C ₄ H ₉ OH)
35	Метан (CH ₄)
36	Метанол (CH ₃ OH)
37	н-октан (C ₈ H ₁₈)
38	Нонан (C ₉ H ₂₀)
39	Оксид Пропилена (C ₃ H ₆ O)
40	Оксид этилена (C ₂ H ₄ O)
41	Пентан (C ₅ H ₁₂)
42	Пропан (C ₃ H ₈)
43	Пропан-Бутан
44	пропанол (изопропанол, изопропиловый спирт) (C ₃ H ₈ OH)
45	Пропилен (C ₃ H ₆)
46	Стирол (C ₈ H ₈)
47	Толуол (C ₇ H ₈)
48	Уайт-спирит
49	Углеводороды (C1-C12)
50	Углеводороды (C1-C5)
51	Углеводороды (C6-C12)
52	Хлорбензол (C ₆ H ₅ Cl)
53	Циклогексан (C ₆ H ₁₂)
54	Циклопентан (C ₅ H ₁₀)
55	Циклопропан (C ₃ H ₆)
56	Этан (C ₂ H ₆)
57	Этанол (C ₂ H ₅ OH)
58	Этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂)
59	Этилбензол (C ₈ H ₁₀)
60	Этилен (C ₂ H ₄)

1) Канал ЕХ так же измеряет ВОГ и пары ВОГ с химическими формулами C_xH_y;
 2) Первичные преобразователи: Сигма-03М.Д1, Сигма-03М.Д2, Сигма-03М.Д4 для контроля веществ:
 – С1-С12 чувствительны к спиртам;
 – С6-С12 чувствительны к таким веществам как: Дихлорэтан, Турбинное масло, Спирты (с высокой температурой кипения), Сольвент нефтяной, Сольвент, Скипидар, Пары нефти, Мазут и т.д.;
 – С1-С5 чувствительны к таким веществам как: Амиловый спирт, Газ природный топливный, Деэтиленгликоль, Изоамиловый спирт, Меркаптан, Нефрас, Пропиленгликоль, Этиленгликоль и т.д.

Таблица 5 – Токсичные вещества, контролируемые газоанализатором

Контролируемый компонент, химическая формула	Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности, %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 200	от 0 до 250	±10
	от 0 до 500	от 0 до 500	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 1000	±10
	от 0 до 2000	от 0 до 2000	±10
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100	от 0 до 100	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 1000	±10
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 50	от 0 до 50	±10
	от 0 до 100	от 0 до 200	±10
	от 0 до 500	от 0 до 700	±10
	от 0 до 2000	от 0 до 2500	±10
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 20	от 0 до 50	±10
	от 0 до 100	от 0 до 250	±10
Оксид азота (NO)	от 0 до 25	от 0 до 25	±10
	от 0 до 100	от 0 до 100	±10
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 20	от 0 до 20	±10
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 20	от 0 до 20	±10
Хлороводород (HCl)	от 0 до 20	от 0 до 25	±10
Формальдегид (CH ₂ O)	от 0 до 10	от 0 до 10	±10
Озон (O ₃)	от 0 до 1,0	от 0 до 1,0	±10
	от 0 до 5	от 0 до 5	±10
Водород (H ₂)	от 0 до 40000	от 0 до 2500	±10
	от 0 до 4000	от 0 до 250	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 50	±10
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 200	от 0 до 2500	±10
<p>¹⁾ – приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений.</p>			

Таблица 6 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний газоанализаторов, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,3

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания, В - частота переменного тока, Гц	АС 220 (±10)/DC 24 50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	120

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
<p>Габаритные размеры блоков газоанализатора (высота×длина×ширина), мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - блок СИГМА-03М.ИПК - блок СИГМА-03М.ИПКМ - датчик СИГМА-03М.Д1 - датчик СИГМА-03М.Д2 - датчик СИГМА-03М.Д3 - датчик СИГМА-03М.Д4 	<p>275×225×140 460×320×150 135×120×70 160×110×60 200×90×65 200×200×100</p>
<p>Масса газоанализатора, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - блок СИГМА-03М.ИПК - блок СИГМА-03М.ИПКМ - датчик СИГМА-03М.Д1 - датчик СИГМА-03М.Д2 - датчик СИГМА-03М.Д3 - датчик СИГМА-03М.Д4 	<p>3,5 10 0,5 0,5 0,5 1,5</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, мм рт. ст. 	<p>см. таб. 1 до 95% от 720 до 780</p>
<p>Условия хранения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, мм рт. ст. 	<p>от -60 до +60 до 95% от 720 до 780</p>
Маркировка взрывозащиты	см. таб. 1
<p>Степени защиты IP по ГОСТ 14254-2015:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сигма-03М.ИПК - Сигма-03М.ИПКМ - Сигма-03М.Д1-3 - Сигма-03М.Д4 	<p>IP54/66 IP65/66 IP65/66 IP65/68</p>

Знак утверждения типа

наносится на информационной этикетке, располагаемой на корпусе информационного блока, печатным методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	обозначение	Количество
Блок информационный СИГМА-03М.ИПК	ГПСК12.01.00.000	1 шт.
Датчик СИГМА-03М.Д1	ГПСК12.02.00.000	1 шт.
Датчик СИГМА-03М.Д2	ГПСК12.03.00.000	1 шт.
Датчик СИГМА-03М.Д3	ГПСК12.04.00.000	1 шт.
Датчик СИГМА-03М.Д4	ГПСК12.05.00.000	1 шт.
Внешние оповещатели	-	опционально
Оборудование принудительного забора	-	опционально
Пыле\влажностозащитные расходники	-	опционально
Кабель ремонтный	-	1 шт.
Разъемы\розетки подключения датчика	-	опционально

Продолжение таблицы 8

Наименование	обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации (паспорт)	ГПСК12.01.00.000РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГПСК12.02.00.000РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГПСК12.03.00.000РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГПСК12.04.00.000РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГПСК12.05.00.000РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Методы измерений» документа «ГПСК12.00.00.000РЭ Газоанализаторы универсальные СИГМА-03М. Руководстве по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам универсальным СИГМА-03М

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

Постановление Правительства Российской Федерации от «16» ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», (п. 4.43);

ТУ 4215-004-80703968-20 «Газоанализаторы универсальные СИГМА-03М. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Промприбор-Р»
(ООО «Промприбор-Р»), г. Москва, ИНН 7719627499

Адрес: 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, дом 16 корп 2 стр 17, эт 2 ком 14

Телефон: +7 (495) 663-16-25

Web: <https://pribor-r.ru>

E-mail: office@prompribor-r.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн.6

Телефон: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации

