

# ПРОМПРИБОР-Р

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ

## Газоанализатор универсальный СИГМА-03 (Элегаз (SF<sub>6</sub>))

с модификациями информационных блоков  
СИГМА-03.ИПК 4.4 (4 канала, 4 реле),  
СИГМА-03.ИПК 8.8 (8 каналов, 8 реле).

Руководство по эксплуатации  
(паспорт)

ГПСК07.00.00.000РЭ



421515  
ОКП

ООО «Промприбор-Р»

---

МОСКВА  
www.pribor-r.ru

СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	<b>4</b>
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
1.2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ .....	5
1.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	6
1.4. ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ, СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ...10	
1.5. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	10
1.6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА «СИГМА-03».....	11
1.6.1. Блок информационный.....	11
1.6.2. Датчики .....	12
1.7. МАРКИРОВКА .....	13
1.8. УПАКОВКА И КОНСЕРВАЦИЯ.....	14
<b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>14</b>
2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	14
2.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	14
2.3. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ.....	15
2.4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	16
2.5. РЕГУЛИРОВАНИЕ.....	17
<b>3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>17</b>
3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	17
<b>3.2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>17</b>
3.3. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	18
<b>4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b> .....	<b>19</b>
4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	19
4.2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	19
4.3. УСТРАНЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТКАЗОВ.....	19
<b>5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	<b>20</b>
<b>6. УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	<b>20</b>
<b>7. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ</b> .....	<b>20</b>
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ .....	20
2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	20
3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	20
4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	22
5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	22
6. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ .....	22
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	22
<b>8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ</b> .....	<b>24</b>
<b>9. ФОРМУЛЯР ГАЗОАНАЛИЗАТОРА УНИВЕРСАЛЬНОГО СИГМА-03</b> .....	<b>24</b>
<b>10. ПАСПОРТ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА УНИВЕРСАЛЬНОГО "СИГМА-03"</b> .....	<b>25</b>
<b>11. ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН</b> .....	<b>26</b>
<b>12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>27</b>
<b>13. ВИДЕО-ОБЗОРЫ ПО НАСТРОЙКЕ ПРИБОРА</b> .....	<b>28</b>
<b>14. СВЕДЕНИЯ О ГАРАНТИЙНЫХ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫХ РЕМОНТАХ.</b> .....	<b>29</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> .....	<b>30</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b> .....	<b>32</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b> .....	<b>33</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г</b> .....	<b>35</b>



Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование прибора и позволит сэкономить средства на сервисное обслуживание. Оно значительно облегчит Вам обслуживание прибора и обеспечит надежные результаты измерений. Настоящее руководство по эксплуатации является объединенным эксплуатационным документом и включает разделы паспорта.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для персонала, обслуживающего газоанализаторы универсальные «СИГМА-03» (в дальнейшем газоанализаторы) и содержит следующие разделы:

- описание и работа;
- использование по назначению;
- техническое обслуживание;
- методика поверки;
- текущий ремонт;
- правила хранения и транспортирования;
- утилизация.

В дополнение к настоящему документу следует обращаться к руководствам по эксплуатации блоков датчиков (в дальнейшем датчик).

К обслуживанию газоанализатора и отдельных его блоков допускается персонал, аттестованный для работы с взрывозащищенным электрооборудованием, с сосудами под давлением, и прошедший инструктаж по технике безопасности.

Предприятие оставляет за собой право вносить изменения в конструкции блоков газоанализатора, не приводящие к изменению технических характеристик изделия, что может привести к принципиальным расхождениям между конструкциями, схемами блоков газоанализатора и текстом настоящего документа.

В тексте приняты следующие сокращения:

**ПДК** – предельно допустимая концентрация газового компонента в воздухе рабочей зоны.

**НКПР** – нижний концентрационный предел распространения пламени.

**ВОГ** – взрывоопасный газ или пар.

**УВ** - углеводороды.

**ПУЭ** – правила устройства электроустановок.

**Д** – датчик.

**БИ** – блок информационный.

**ПГС** – поверочная газовая смесь.

**ИВ** – измеряемая величина.

**РЭ** – руководство по эксплуатации

**Газоанализатор Сигма-03 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 38261-14**

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1. Газоанализатор «СИГМА-03» предназначен для измерения концентраций элегаза в воздухе рабочей зоны. Газоанализатор может применяться для измерений концентраций определяемых веществ и подачи аварийной сигнализации при превышении заданного уровня их концентрации в атмосфере не взрывоопасных зон.

Газоанализатор универсальный «СИГМА-03» в части взрывозащиты соответствует требованиям ТР ТС 012/2011 (О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах), ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) (Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования), ГОСТ IEC 60079-1-2013 (Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) (Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»).

1.1.2. Газоанализатор представляет собой многоблочный стационарный прибор непрерывного действия с конвекционной подачей контролируемой среды на блоки датчиков. Газоанализатор универсальный должен состоять из блоков информационного Сигма-03.ИПК и блоков датчиков загазованности СИГМА-03.Д-SF<sub>6</sub> (оптический).

1.1.3. Датчики обеспечивают непрерывное преобразование значения измеряемого параметра в электрический унифицированный аналоговый токовый выходной сигнал (4...20) мА для дистанционной передачи в блок информационный газоанализатора.

1.1.4. Блок информационный СИГМА-03.ИПК предназначен для обеспечения искробезопасного электропитания датчиков, измерения унифицированного токового сигнала датчиков, преобразования измеренного значения токового сигнала в значение измеряемого параметра, вывода результатов измерения параметров на двухстрочный жидкокристаллический индикатор, выдачи световой и звуковой сигнализации при превышении пороговых значений измеряемых параметров, управления внешними устройствами посредством управления контактами силовых реле, цифрового обмена и передачи измерительной информации по интерфейсу RS-485 (интерфейс-разъём «RS-485» устанавливается опционально, по запросу заказчика) в компьютер верхнего уровня и иные устройства.

1.1.5. В зависимости от исполнения газоанализатора, количество датчиков на один информационный блок может быть от одного до восьми. В настоящем руководстве по эксплуатации представлены три модификации информационных блоков: СИГМА-03.ИПК 4.4 (до 4 датчика, 4 реле), СИГМА-03.ИПК 8.8 (до 8 датчиков, 8 реле). Газоанализатор поставляется в любом сочетании блоков. Допускается применение в составе газоанализатора датчиков загазованности с унифицированным токовым сигналом (4...20) мА других производителей.

Все блоки являются функционально законченными изделиями и могут применяться не только в составе газоанализатора, но и самостоятельно, а также в составе информационно-измерительных и технологических промышленных систем. Максимальная длина линии связи между датчиками и блоком ИПК может быть не менее 1000 м.

1.1.6. Газоанализатор подлежит поверке, которая осуществляется согласно ГПСК 07.00.00.000 МП "Инструкция. Газоанализаторы универсальные Сигма-03. Методика поверки". Периодичность поверки устанавливается предприятием, эксплуатирующим газоанализатор, в зависимости от условий эксплуатации, но не реже 1 раза в 12 месяцев. После замены сенсора газоанализатор подлежит внеочередной поверке.

## 1.2 УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

1.2.1. Датчики в составе газоанализатора относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ IEC 60079-14-2013 (Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, и руководств по эксплуатации ГПСК 07.11.00.000 РЭ, ГПСК 07.00.00.000РЭ.

Блок информационный в составе газоанализатора относится к связанному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и предназначен для применения вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ IEC 60079-14-2013, других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования вне взрывоопасных зон, и руководств по эксплуатации ГПСК 07.11.00.000 РЭ, ГПСК 07.00.00.000РЭ.

Возможные взрывоопасные зоны применения газоанализатора, категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом – в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 (Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды), ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 (Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные).

Знак «X», стоящий после маркировки взрывозащиты датчиков в составе газоанализатора, означает:

- для исключения появления на поверхности электростатических зарядов, во взрывоопасной зоне необходимо избегать конвекционных потоков окружающей среды вокруг датчика; протирка (чистка) поверхности допускается только влажной тканью.

- взрывобезопасность датчиков обеспечивается при их подключении к выходным искробезопасным цепям блока информационного СИГМА-03.ИПК в составе газоанализатора «СИГМА-03».

Параметры электропитания блока информационного:

- |                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| - напряжение переменного тока, В | от 198 до 242 |
| - потребляемая мощность, Вт      | не более 44   |

Параметры выходной искробезопасной электрической цепи информационного пульта:

- |  |      |
|--|------|
| - максимальное напряжение $U_m$ , В              | 242  |
| - максимальное выходное напряжение $U_o$ , В     | 25,6 |
| - максимальный выходной ток $I_o$ , мА           | 180  |
| - максимальная внешняя ёмкость $C_o$ , мкФ       | 0,4  |
| - максимальная внешняя индуктивность $L_o$ , мГн | 0,5  |

Параметры входной искробезопасной электрической цепи датчиков:

- |   |     |
|---|-----|
| - максимальное входное напряжение $U_i$ , В         | 27  |
| - максимальный входной ток $I_i$ , мА               | 180 |
| - максимальная внутренняя емкость $C_i$ , мкФ       | 0,1 |
| - максимальная внутренняя индуктивность $L_i$ , мГн | 0,1 |

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °C смотри таблицу 1
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- относительная влажность воздуха при 35°C, % не более 95

Внесение в конструкцию и состав газоанализатора универсального «СИГМА-03» изменений, касающихся средств взрывозащиты, должно быть согласовано с ОС ВСИ «ВНИИФТРИ».

### 1.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.3.1. Измеряемые физические величины:

- концентрация элегаза (SF<sub>6</sub>) в воздухе;

Сигнализатор измеряет соответствующий параметр в месте установки датчика, вид и диапазон которого указан в Таблице 1.1.

**Таблица 1.1**

Параметр	Единицы измерения, диапазон измерений	Тип блока
Концентрация элегаза (SF <sub>6</sub> ) в воздухе	0...1000 ppm	Датчик оптический СИГМА-03. Д-SF6 ГПСКО7.03.00.000

1.3.2. Нормальные условия эксплуатации газоанализатора многоканального:

- температура окружающей среды, °C 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды при температуре 20 °C, % 30...80
- атмосферное давление, кПа 84...106,7
- напряженность постоянного магнитного поля, А/м, не более 3

Блоки газоанализатора предназначены для работы при изменении температуры окружающей среды:

Датчики газоанализатора универсального предназначены для работы при температуре контролируемой среды

от -60°C до +60°C для датчиков Сигма-03. Д-SF6 с оптическим сенсором.

от -60°C до +60 °C для информационных блоков СИГМА-03.ИПК 4.4, СИГМА-03.ИПК 8.8, в условиях относительной влажности окружающей и контролируемой среды до 95 % при температуре + 35 °C без конденсации влаги при атмосферном давлении от 720 до 780 мм рт ст.

1.3.3. Газоанализатор обеспечивает срабатывание сигнальных устройств (силовых реле), установленных в информационном блоке, и вывод визуальной информации о превышении порога на жидкокристаллический индикатор на уровне:

780 ppm (или 5,0 г/м<sup>3</sup> при стандартном атмосферном давлении и температуре 0°C) для датчиков элегаза СИГМА-03.Д-SF6.

1.3.4. Газоанализатор обеспечивает включение прерывистого звукового сигнала при превышении порога: 780 ppm (или 5,0 г/м<sup>3</sup> при температуре 0 °C) для датчиков элегаза СИГМА-03.Д-SF6.

1.3.5. Предел основной относительной погрешности измерения концентрации элегаза в воздухе в диапазоне от 0 до 1000 ppm не более ± 10 %.

1.3.6. Время срабатывания звуковой сигнализации в блоке информационном СИГМА-03.ИПК не превышает 100 с при подаче на чувствительные элементы датчиков воздушной газовой смеси с концентрацией определяемого компонента в воздухе, превышающей в 1,6 раза соответствующий порог и не превышает 25 с при подаче смеси элегаза с воздухом с концентрацией 50г/м<sup>3</sup>.

1.3.7. Время установления рабочего режима газоанализатора после включения в сеть не превышает 30 минут.

1.3.8. Конструкция корпусов блоков газоанализатора - по ГОСТ 14254-2015:

блок информационный – исполнение IP54;

блоки датчиков – исполнение IP54 / исполнение IP65;

1.3.9. Габаритные размеры и масса блоков газоанализатора приведены в табл. 1.2.

**Таблица 1.2**

№ п/п	Модуль	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
1	Блок информационный СИГМА-03	332x225x140/ 410x250x150	3.5
2	Датчик СИГМА-03.Д-SF <sub>6</sub>	200 x 90 x 60 мм	0.31

1.3.10. Дрейф показаний газоанализатора не превышает половины от значений пределов допускаемой погрешности по п. 1.3.5 за 8 часов.

1.3.11. Датчики являются взаимозаменяемыми изделиями третьего порядка по ГОСТ Р 52931-2008.

Допускается применение в газоанализаторе СИГМА-03 датчиков других производителей, аналогичных по назначению и техническим характеристикам и имеющих соответствующую маркировку.

Допускается применение датчиков газоанализатора СИГМА-03 в составе систем управления, работающих от стандартного выходного сигнала (4...20) мА постоянного напряжения, а также в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами других производителей.

Применение датчиков или систем управления сторонних производителей во взрывоопасных зонах должно быть согласовано с органами Ростехнадзора в установленном порядке.

1.3.12. По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют группе исполнения виброустойчивое (ГОСТ Р 52931-2008).

1.3.13. Датчики не выходят из строя при коротком замыкании или обрыве электрической цепи линии связи.

Сопротивление нагрузки, подключаемой к токовому выходу датчика, должно быть не более 120 Ом при напряжении питания (24 ± 1) В.

1.3.14. Информационный блок обеспечивает измерение тока унифицированного сигнала датчиков в диапазоне 4,0...20,3 мА, преобразует измеренное значение тока  $I$  в значение измеряемого параметра  $P$  по формуле:

$$P = P_{\text{вни}} \times \frac{I - 4}{16} \quad (1.1)$$

где:  $P$  – значение измеряемого параметра.

$P_{\text{вни}}$  – верхний предел измеряемого датчиком параметра.

$I$  – токовый сигнал датчика, мА.

**Примечание:** для датчиков элегаза верхний предел измерения  $P_{\text{вни}}$  в формуле 1.1 принимается равным 1000 ррт.

1.3.15. Информационный блок и датчики в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие:

- а) температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С;
- б) относительной влажности окружающего воздуха  $(95 \pm 5) \%$  при температуре плюс 35 °С.

1.3.16. Датчики в упаковке для транспортирования устойчивы к воздействию ударов, действующих в направлении, обозначенном на таре «Верх» по ГОСТ 14192-96. Число ударов  $1000 \pm 10$ .

Срок службы не менее 10 лет.

Срок гарантии - 12 мес.

#### **1.4. ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ И СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ**

1.4.1. Газоанализатор универсальный «СИГМА-03» представляет собой стационарный многоблочный прибор и состоит из блока информационного СИГМА-03.ИПК и датчиков загазованности.

Блок информационный СИГМА-03.ИПК представляет собой микропроцессорный прибор и выполняет функции вторичного преобразователя, индикации и управления. Блок информационный имеет пластмассовый корпус, предназначенный для установки на стене, внутри которого размещены: блок питания, плата коммутации, индикатор показаний и барьеры искрозащиты. На нижней панели корпуса имеются электроразъёмы для подключения внешних устройств.

Первичные преобразователи датчиков размещены в металлическом или пластмассовом корпусе с крышкой. На боковой поверхности корпуса имеется электроразъём. Подача контролируемой среды на датчики СИГМА-03.Д-SF<sub>6</sub> (оптический) производится через гранулированный огнепреградитель.

Взрывозащита газоанализатора обеспечивается следующими средствами.

Блок информационный СИГМА-03.ИПК, входящий в состав газоанализатора, предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

Гальваническая развязка электрических цепей блока информационного от силовой сети питания обеспечивается с помощью трансформатора, выполненного по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Сигнальные цепи блока информационного гальванически развязаны от внешней цепей оптронами с электрической прочностью изоляции 1500 В.

Искробезопасность электрических цепей питания датчиков достигается благодаря применению барьеров искрозащиты блока информационного, обеспечивающих ограничение тока и напряжения в нормальном и аварийном режимах до значений, соответствующих требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) для электрических цепей подгруппы ПВ. Для ограничения тока и напряжения использованы стабилитроны и полупроводниковые ограничители тока. Резервирование защитных элементов для искробезопасных цепей уровня «ib» выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Суммарные электрическая емкость и индуктивность линии связи блока информационного и датчиков установлены с учетом требований искробезопасности для электрических цепей подгруппы ПВ по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Датчики не содержат электрических элементов, способных накапливать энергию, опасную для поджигания газов категории ПВ.

Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искробезопасность, не превышает 2/3 их номинальных значений.

## Газоанализатор универсальный «СИГМА-03» элегаз (SF<sub>6</sub>).

Сенсоры датчиков СИГМА-03.Д-SF<sub>6</sub> заключены во взрывонепроницаемую оболочку. Взрывоустойчивость и взрывопроницаемость оболочки соответствует требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 для электрооборудования подгруппы ПВ.

Максимальная температура нагрева поверхности датчиков не превышает допустимых значений температуры для температурного класса Т4 по ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011).

Конструкция датчиков в составе газоанализатора выполнена с учетом общих требований ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011) для электрооборудования, размещенного во взрывоопасных зонах. Уплотнения и соединения элементов конструкции датчиков обеспечивают степень защиты не ниже IP54 по ГОСТ 14254-2015 (ИЕС 60529:2013) (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)). Механическая прочность оболочки датчиков соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011) для электрооборудования II группы с высокой степенью опасности механических повреждений. Конструкционные материалы обеспечивают фрикционную искробезопасность по ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011). Электростатическая искробезопасность обеспечивается особыми условиями эксплуатации.

Устройства в составе газоанализатора имеют предупредительные надписи, таблички с указанием маркировки взрывозащиты, параметров искробезопасных цепей и знака «X».

### 1.5. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.5.1. Комплект поставки газоанализатора «СИГМА-03» формируется по спецификации заказа из блоков, приведенных в таблице

Таблица 1.3

Обозначение	Наименование	Кол-во	Заводской номер	Примечание
	Блок информационный СИГМА-03.ИПК 4.4, СИГМА-03.ИПК 8.8.	1 шт.		К блоку может быть присоединено до 8и датчиков любого типа
ГПСКО7.03.00.000	Датчик СИГМА-03.Д-SF <sub>6</sub>	**		С руководством по эксплуатации
	Кабель ремонтный*	1 шт		
	Розетка DV9-M с корпусом	**		
	Вилка XLR	**		
ГПСКО7.00.00.000	Руководство по эксплуатации СИГМА-03	1 экз.		
	Конвертер RS-485 к USB (*)	1 экз.		(*) поставляется для модификаций, оснащенных разъемом RS-485

**Примечание:** \*\* В зависимости от исполнения газоанализатора к информационному блоку, может быть подключено от одного до восьми датчиков.

## 1.6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА «СИГМА-03»

Газоанализатор «СИГМА-03» состоит из информационного блока СИГМА-03.ИПК и выносных датчиков в количестве до 8 штук на один БИ. На рисунках в *Приложении А* показан внешний вид информационного блока сигнализатора «СИГМА-03.ИПК» для вариантов исполнения СИГМА-03.ИПК 4.4, СИГМА-03.ИПК 8.8.

Каждый датчик соединен с БИ двухжильным или трехжильным кабелем, по которому подается питание от БИ на датчики, а от датчиков на БИ поступает аналоговый токовый сигнал 4...20 мА, пропорциональный измеряемой величине: концентрации элегаза. Измерительная информация считывается с двухстрочного жидкокристаллического индикатора. Блок БИ обеспечивает питания выносных датчиков, которые могут располагаться вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок согласно гл.7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования в этих зонах.

### 1.6.1. БЛОК ИНФОРМАЦИОННЫЙ

Блок информационный СИГМА-03.ИПК 4.4, СИГМА-03.ИПК 8.8. предназначен для формирования постоянного напряжения 24 В для питания цепей искробезопасных датчиков, преобразования унифицированного аналогового токового сигнала (4...20) мА датчиков в цифровой сигнал, индикации показаний, подачи световой и звуковой сигнализации при достижении измеряемым компонентом порогового уровня. В блоке информационном также формируются сигналы для управления контактами силовых реле (от 4), предназначенных для управления внешними устройствами. Кроме того, БИ осуществляет обмен цифровой информацией с компьютером по интерфейсу RS-485.

Корпус СИГМА-03.ИПК предназначен для установки на стену. Внешний вид передней панели блока информационного показан на рис. 1 *Приложения А*. На передней панели находится двухстрочный жидкокристаллический индикатор, реализующий цифровую измерительную шкалу в единицах измеряемого параметра (ppm), выключатель сетевого питания. На передней панели расположены также два держателя предохранителя 2 А, кнопки «СБРОС», «КАНАЛ», ☀.

На нижней панели СИГМА-03.ИПК 4.4 и СИГМА-03.ИПК8.8. установлены: ввод сетевого шнура, розетки с маркировкой **1,2**, **1,2,3,4** и **5,6,7,8**, соответственно, предназначенные для подключения цепей до восьми датчиков.

Кроме того, на нижней панели расположена 25и контактная розетка с маркировкой "РЕЛЕ", служащая для подключения внешних цепей к выходам контактов силовых реле, а также установлена 9-ти контактная розетка с маркировкой **RS-485**. Кнопка «СБРОС» производит аппаратный сброс (перезапуск) контроллера.

Кнопка «КАНАЛ», переключает цифровую индикацию показаний от датчиков, причем номер индицируемого канала соответствует датчику, подключенному к соответствующему номеру 9-ти контактной розетки, расположенной на нижней панели информационного блока. Например, индицируемые показания **канал4** относятся к датчику, который подсоединен к розетке с маркировкой **4**. Кнопка ☀ включает светодиодную подсветку ЖКИ.

На боковой панели также нанесены название прибора, товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер и дата выпуска, максимальные значения параметров линии питания искробезопасных цепей датчиков: «Lo: 0,5 мГн, Io: 180 мА, Co: 0,4 мкФ, Uo: 25,6 В», а также максимальное значение напряжения в питающей сети переменного тока «Um: ~242 В».

Основные технические характеристики информационного блока определяются установленной в нём платой контроллера.

Блок информационный должен быть надёжно заземлён. Электрическое сопротивление заземляющего проводника не должно быть более 4 Ом. Заземляющий контакт расположен в евровилке сетевого электропитания.

При достижении пороговых значений сигнала включаются контакты соответствующего реле. Таблица соответствия пороговых значений датчиков и контактов реле, подключённых к разъёмам с маркировкой «РЕЛЕ» представлена в **Приложении В**.

Схемы соединений датчиков с блоком информационным представлены в Приложении Б и руководствах по эксплуатации датчиков. Таблица контактов разъёма «RS-485» представлена в **Приложении Г**. Схемы соединений датчиков с блоком информационным представлены в **Приложении Б** и руководствах по эксплуатации датчиков. Таблица контактов разъёма «RS-485» представлена в **Приложении Г**. Там же представлены форматы передачи данных при информационном обмене между газоанализатором и персональным компьютером. Программа для компьютера поставляется по заказу вместе с руководством по её установке и эксплуатации. Передача данных осуществляется с фиксированной скоростью 19200 бод по кабелю с волновым сопротивлением 120 Ом (экранированная витая пара) на расстояние до 1200м. Со стороны компьютера кабель должен быть подсоединен ко входу RS485 изолированным (не менее 2,5 кВ) преобразователем интерфейсов RS-485/RS-232 (например, типа АСЗ-М-220 [www.owen.ru](http://www.owen.ru)). Причём, провод с сигналом **А** должен быть подключён ко входу преобразователя **А**, соответственно, провод с сигналом **В** должен быть подключён ко входу преобразователя **В** (см. рис в приложении Г). Вход RS-232 преобразователя интерфейсов должен быть подключён к порту СОМ1 или СОМ2 компьютера.

### **1.6.2. ДАТЧИКИ**

Описание устройства и работы датчиков и индикатора, входящих в состав газоанализатора, содержатся в соответствующих инструкциях по эксплуатации на эти блоки. Обозначения документов приведены в таблице 1.4.

**Таблица 1.4**

Обозначение	Наименование РЭ
ГПСКО7.03.00.000	Датчик СИГМА-03.Д-SF6 (оптический)

## 1.7. МАРКИРОВКА

1.7.1. Ех-маркировка устройств в составе газоанализатора, приведена в таблице 1. 5.

Таблица 1.5

Устройства в составе газоанализатора	Ех-маркировка по ГОСТ 31610.0-2019	Температура окружающей среды, °С
Блок информационный СИГМА-03.ИПК	[Ex ib Gb] IIВ	от -60 до +60
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03.Д оптический	1Ex ib IIВ Т4 Gb	от -60 до +60

1.7.2. Маркировка на корпусе блока информационного содержит:

- наименование или условное обозначение блока;
- товарный знак или название предприятия-изготовителя;
- маркировка взрывозащиты [Ex ib Gb] IIВ по ГОСТ 31610.0-2019.
- заводской номер и дату изготовления прибора;
- максимальное значение напряжения питающей сети  $U_m$ : ~242 В;
- номинальное значение тока предохранителей 2А;
- знак заземления.

На задней панели блока информационного должны быть также указаны напряжение и ток внешней искробезопасной цепи ( $U_o$ ,  $I_o$ ), допустимые значения индуктивности и емкости соединительных проводов ( $L_o$ ,  $C_o$ ), надписи: «искробезопасныецепи», «РЕЛЕ», «ТОКОВЫЕ ВЫХОДЫ» (при наличии такого разъёма), «RS-485».

1.7.3. Маркировку выполняют прессованием, гравировкой или другим способом, обеспечивающим ее сохранность в течение всего срока службы прибора. Место и способ нанесения маркировки, размер шрифта соответствуют требованиям, указанным в конструкторской документации.

Примечание: предел допускаемой основной погрешности указан в паспорте на датчик.

1.7.4. Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96 и содержит основные и дополнительные надписи, а также манипуляционные знаки "Осторожно хрупкое" и "Боится сырости".

На потребительской таре блоков сигнализатора Сигма-03 должна быть наклеена этикетка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- сокращенное наименование блока сигнализатора;
- дату изготовления;
- штамп ОТК.

## 1.8. УПАКОВКА И КОНСЕРВАЦИЯ

1.8.1. Упаковка газоанализатора производится упаковка производится в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78 и конструкторской документации.

1.8.2. Консервация сигнализатора производится поблочно путем помещения в пленочный чехол с силикагелем в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 78 для группы III вариант защиты, вариант упаковки.

Срок защиты газоанализатора без переконсервации 3 года.

1.8.3. Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях с

температурой окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажностью воздуха до 80 % при температуре 20 °С и содержанием в воздухе коррозионных агентов, не превышающих установленного для атмосферы типа 1 ГОСТ 15150-69.

1.8.4. Сопроводительная документация в файле/мультифоре пакете укладывается в тару так, чтобы ее можно было извлечь, не нарушая влагонепроницаемой укладки блоков газоанализатора.

## **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

2.1.1. При получении блоков газоанализатора в транспортной упаковке необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.1.2. В зимнее время ящики с блоками газоанализатора распаковывать в отапливаемом помещении не ранее чем через 12 часов после внесения их в это помещение.

2.1.3. При вводе в эксплуатацию проверить комплектность в соответствии с паспортом на изделие. В формуляре газоанализатора следует указать дату ввода в эксплуатацию, номер акта и дату его утверждения руководителем предприятия-потребителя, с указанием лица, ответственного за эксплуатацию изделия. Рекомендуются сохранять формуляр, так как он является необходимым сопроводительным документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.

Предприятие-изготовитель заинтересовано в получении технической информации о работе изделия и возникших неполадках с целью их устранения в дальнейшем.

Все пожелания по совершенствованию конструкции блоков сигнализатора следует направлять в адрес предприятия-изготовителя.

### **2.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ**

2.2.1. Прежде чем приступить к монтажу датчиков, необходимо осмотреть их, проверить маркировку по взрывозащите, а также убедиться в целостности корпуса.

2.2.2. Параметры линии связи между датчиком и блоком питания не должны выходить за пределы значений, указанных в Приложении Б. Линия связи должна быть выполнена в соответствии с требованиями ПУЭ.

### **2.3. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ**

2.3.1. Прежде, чем приступить к монтажу блоков газоанализатора, необходимо провести осмотр и обратить внимание на:

- 1) отсутствие повреждений на корпусе блоков информационного и датчиков;
- 2) наличие всех крепящих элементов;
- 3) маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи;
- 4) отсутствие сколов или трещин на металлокерамических колпачках

огнепреградителей чувствительных элементов.

Максимально допустимые значения емкости и индуктивности линий связи не должно превышать

$$C_0 = 0,4 \text{ мкФ}; L_0 = 0,5 \text{ мГн}$$

Перед монтажом необходимо осмотреть блок информационный и датчики, обратив особое внимание на:

- наличие пломб и заземляющих устройств;
- целостность корпусов.

При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- место установки датчика должно обеспечивать удобные условия для

обслуживания и демонтажа;

- температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать значениям, указанным в п. 1.2;
- среда, окружающая датчик, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей;
- напряженность магнитных полей, вызванная внешними источниками, не должна превышать 400 А/м для переменного тока частотой 50 Гц и 80 А/м для постоянного тока.

При исполнении схемы внешних соединений (см. Приложение Б), следует учитывать, что заземление любого вывода нагрузки допускается только для гальванически разделённых датчиков;

При отсутствии гальванического разделения датчиков с линией связи заземление нагрузки допускается только со стороны подключения источника питания, т.е. блока информационного.

2.3.2. При монтаже датчиков необходимо руководствоваться настоящим РЭ, главой 3.4 ПЭЭП, ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли.

2.3.3. Датчики СИГМА-03.Д-SF<sub>6</sub> должны устанавливаться на стене на двух или трех винтах (саморезах), в соответствии с руководствами по эксплуатации датчиков. Блок информационный устанавливается на стеллаже или рабочем столе.

2.3.4. При монтаже, для прокладки линии связи рекомендуется применять кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией, для сигнализации и блокировки – кабели с аналогичной изоляцией. Допускается применение других кабелей с сечением внутренней жилы 0,35 – 1,5 мм<sup>2</sup>. Контакты силовых реле, выведенные на вилку «РЕЛЕ», могут быть присоединены к внешним устройствам кабелем любого типа.

После монтажа датчиков механические нагрузки на соединяющий кабель и отвод заземления должны быть исключены.

2.3.5. Демонтаж датчиков производить в следующем порядке:

- отключить электропитание;
- отсоединить кабель от датчика;
- снять датчик.

## **2.4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

2.4.1. Перед включением газоанализатора убедитесь в соответствии их установки и монтажа требованиям, указанным в п. 2.2, 2.3. настоящего документа.

2.4.2. Подключите шнур питания блока информационного СИГМА-03.ИПК к розетке переменного тока с номинальным напряжением 220 В (для модификаций с питанием от сети переменного тока). Сетевая розетка должна иметь контакты заземления и быть надежно заземлена, электрическое сопротивление заземляющего проводника не должно быть более 4 Ом.

Если у Вас модификация информационного блока с питанием от сети постоянного тока напряжением +24 В, подключите контакты 1 и 2 розетки типа XLR из комплекта прибора к сети постоянного тока +24 В. Полярность, подсоединяемых к контактам 1 и 2 розетки XLR проводов сети постоянного тока не имеет значения. Вставьте розетку XLR в вилку с маркировкой +24 В, расположенной на нижней поверхности корпуса рядом с информационной этикеткой. **Напряжение сети постоянного тока не должна превышать +25,6 В!**

Подключите датчики элегаза СИГМА-03.Д-SF<sub>6</sub> (оптический) к розеткам информационного блока СИГМА-03.ИПК, с маркировкой датчики **1, 2, (...3, 4 или ... ,5, 6, 7, 8)**, в зависимости от модификации информационного блока), расположенным на нижней панели информационного блока СИГМА-03.ИПК в соответствии с таблицей соединений, представленной в **Приложении Б**.

2.4.3. Включите прибор выключателем «СЕТЬ» на передней панели блока информационного Далее в первой строке индикатора блока информационного надпись: "СИГМА-03".

Во второй строке индикатора появятся типы паров (газов), измеряемых газоанализатором, и сетевой адрес информационного блока (при наличии интерфейса RS485), например,

«ЭЛЕГАЗ СетАдр 1»

Что означает, что газоанализатор предназначен для измерения концентрации SF<sub>6</sub> (элегаза) и сетевой адрес информационного блока – 1.

Через несколько секунд надписи на табло индикатора должны соответствовать рис.

1. *Приложения А.* На первой строчке индикатора появятся надпись "**КАНАЛ1 0000 ppm**", которая означает, что индицируется показание 0000 на датчике SF<sub>6</sub> №1, подсоединенного кабелем к розетке 1. Аналогичный вид будет надпись на ЖКИ при переходе по нажатию на кнопку «КАНАЛ» на индикацию показаний датчиков на каналах **2,3,4,5,6,7** и **8** для модификаций СИГМА-03.ИПК 4.4 и СИГМА-03.ИПК 4.8 соответственно.

На каждой из двух строк индикатора имеется 16 знакомест. Вторая строка индикатора предназначена для вывода информации о состоянии датчиков. На нечетных знакоместах второй строки индикатора располагаются номера датчиков **от 1 до 4** для модификаций СИГМА-03.ИПК 4.4 или **от 1 до 8** для модификаций СИГМА-03.ИПК 8.8. Справа от каждой цифры, обозначающей номер датчика, помещается информация о состоянии соответствующего датчика. Если справа от цифры (например, 2) – пробел, это означает, что датчик №2 не подключен или на линии подключения датчика №2 обрыв. Если справа от цифры знак \*(звездочка), то это означает, что данный датчик подключён к блоку информационному и его показания в норме, т.е. пороговая концентрация не превышена. Если справа от цифры появился знак **П**, то это означает, что на данном датчике превышена первая (предупредительная) пороговая концентрация для датчика SF<sub>6</sub> соответствующая порогу 1 (устанавливается при производстве прибора и определяется при заказе) по умолчанию выбирается **780 ppm (или 5,0 г/м<sup>3</sup>)**. При превышении порогового значения порог 1 звучит прерывистый звуковой сигнал и срабатывают реле, контакты которых замыкаются и размыкаются в соответствии с таблицами 1В-8В *Приложения В*. Если справа от цифры появился знак **С**, то это означает, что на данном датчике превышена вторая (сигнальная) пороговая концентрация для датчика SF<sub>6</sub> соответствующая порогу 2 (устанавливается при производстве прибора и определяется при заказе). При превышении порогового значения порог 2 звучит прерывистый звуковой сигнал и срабатывают реле, контакты которых замыкаются и размыкаются в соответствии с таблицами 1В - 8В *Приложения В*.

В случае обрыва на линии одного из каналов входной ток на этом канале равен нулю, что соответствует отрицательному значению параметра **-250 ppm** в соответствии с формулой (1.1).

Проверьте нулевые показания датчиков и в случае необходимости откорректируйте согласно руководству по эксплуатации на датчик соответствующего типа.

Схемы соединений датчиков с блоком информационным представлены в *Приложении Б* и руководствах по эксплуатации датчиков. Таблица контактов разъёма «RS-485» представлена в *Приложении Г*. Подключите информационный блок в сеть RS485 в соответствии с *Приложением Г*.

Газоанализатор готов к работе.

## 2.5. РЕГУЛИРОВАНИЕ

При подготовке к работе и при проверке регулирование датчиков производить согласно рекомендациям, содержащимся в руководствах по эксплуатации на соответствующие типы датчиков.

### **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

#### **3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

При эксплуатации все блоки газоанализатора должны подвергаться периодическим осмотрам. При осмотре необходимо проверить:

- сохранность пломб на корпусах датчиков;
- отсутствие обрывов или повреждения изоляции соединительных линий;
- надежность подключения кабелей;
- отсутствие пыли и грязи на электрических соединениях;
- сохранность маркировки;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений.

Эксплуатация датчиков с нарушением указанных требований категорически запрещается.

Осмотр и устранение замеченных недостатков должны производиться при отключенной соединительной электрической линии связи.

При установке датчика и подключении к нему кабельной линии следует следить за тем, чтобы во внутренний объём датчика не попала влага. Если это произошло, необходимо немедленно выключить питание, снять датчик с объекта измерения и тщательно просушить в сухом отапливаемом помещении.

#### **3.2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.2.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током блоки сигнализатора относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.2. Блоки информационный СИГМА-03.ИПК и СИГМА-03.ИП должны быть заземлены и должен быть установлен только во взрывобезопасном помещении.

3.2.3. Эксплуатация датчиков разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя, учитывающей специфику применения датчиков в конкретном технологическом процессе, и назначении лица, ответственного за их эксплуатацию.

3.2.4. К эксплуатации датчиков должны допускаться лица, изучившие настоящую инструкцию и прошедшие необходимый инструктаж.

3.2.5. При эксплуатации датчиков необходимо выполнить все мероприятия в полном соответствии с разделами 6 и 9 гл. 3.4 ПЭЭП. Необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

#### **3.3. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

3.3.1. При эксплуатации датчики газоанализатора должны подвергаться систематическому внешнему и периодическим профилактическим осмотрам, а также периодической поверке. При этом следует руководствоваться эксплуатационными документами, поставляемыми вместе с датчиками.

3.3.2. При внешнем осмотре датчиков необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- наличие и надежность крепления корпусов датчиков;
- отсутствие обрыва или повреждения изоляции соединительных кабелей;
- правильность соединения и отсутствие обрыва заземляющего провода;
- надежность присоединения кабелей;
- отсутствие вмятин и видимых механических повреждений, а также пыли и грязи

на корпусе датчика и трещин на корпусе сенсора;

- наличие маркировки взрывозащиты.

**Эксплуатация датчиков с повреждениями категорически запрещается!**

3.3.3. Периодичность профилактических осмотров датчиков устанавливается в соответствии с требованиями местных инструкций, действующих в данной отрасли промышленности, а также других нормативных документах, определяющих эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены все работы, проводимые при внешнем осмотре.

Дополнительно должны быть выполнены следующие работы:

- проверка сопротивления изоляции входных электрических цепей датчика относительно корпуса мегаомметром с номинальным напряжением не более 500 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха (плюс  $25 \pm 5$ ) °С и относительной влажности не более 80 %;

- проверка и устранение нарушений в соединениях.

3.3.4. После профилактического осмотра производится подключение отсоединённых цепей и элементов.

При необходимости производится корректировка нуля датчиков, в соответствии с руководством по эксплуатации на данный тип датчика.

**Примечание!**

**Регулировка нуля выходного сигнала датчиков на месте эксплуатации, требующая подключения блоков питания и контрольно-измерительных приборов, возможна только при отсутствии взрывоопасной смеси в момент проведения названной операции.**

3.3.5. Поверка проводится с периодичностью и в соответствии с порядком, определенным в Методике поверки.

## 4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1. Текущий ремонт блоков газоанализатора выполняется:

- ремонтной службой предприятия-потребителя после отказов, связанных с нарушением контактов, соединяющих блоков с линией связи;
- ремонтной службой изготовителя после более сложных отказов, связанных с ремонтом и заменой составных частей блока информационного и датчиков - электронных узлов и элементов, сенсора и других элементов.

Ремонтная служба предприятия должна установить признаки и предполагаемые причины отказа датчика и оформить дефектную ведомость (рекламацию) для ремонта своими силами, дальнейшего учета и (или) передачи ремонтной службе изготовителя.

4.1.2. К ремонтным работам допускаются лица, изучившие настоящий документ, прошедшие соответствующий инструктаж и допущенные к выполнению ремонта.

### 4.2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.2.1. При демонтаже и монтаже, подготовке и ремонте блоков газоанализатора должны соблюдаться правила безопасности, а также технологические требования, принятые на предприятии, эксплуатирующем сигнализатор или его отдельные блоки.

4.2.2. Ремонт должен проводиться в помещениях при условиях и рабочих средах, отвечающих условиям взрывобезопасности.

### 4.3. УСТРАНЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТКАЗОВ

4.3.1. Возможные характерные отказы и методы их устранения при текущем ремонте указаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Описание отказа	Возможная причина	Метод устранения
Выходной сигнал отсутствует.	Обрыв в линии нагрузки или в цепи питания.	Найти и устранить обрыв.
	Отказ блока питания.	Восстановить или заменить блок питания.
	Короткое замыкание в линии нагрузки или в цепи питания.	Найти и устранить замыкание.
Выходной сигнал нестабилен.	Окислены контактные поверхности электрических разъемов.	Отключить питание. Освободить доступ к контактным поверхностям. Очистить контакты, собрать датчик, включить питание.

## 5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1. Приборы могут храниться как в транспортной таре, так и без упаковки.

Условия хранения датчиков в транспортной таре: 2 по ГОСТ 15150-69, срок хранения 8 лет.

Условия хранения блоков газоанализатора без упаковки: 1 по ГОСТ 15150-69, срок хранения 2 года.

5.2. Блоки газоанализатора в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

5.3. Способ укладки ящиков с изделиями на транспортном средстве должен исключить возможность их перемещения.

5.4. Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 при перевозках сухопутным и воздушным транспортом и 3 при морских перевозках в трюмах.

## 6. УТИЛИЗАЦИЯ

6.1. Блоки газоанализатора не содержат драгоценных и цветных металлов. Утилизация производится в порядке, принятом на предприятии-пользователе для легированных сталей.

## 7. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

### 1. Общие положения и область распространения

Настоящая методика распространяется на блок информационный газоанализатора СИГМА-03.ИПК, предназначенный для измерения токового сигнала в диапазоне 4-20 мА от датчиков с унифицированным сигналом серии СИГМА-03.

Методики поверки датчиков сигнализатора СИГМА-03 содержатся в руководствах по эксплуатации датчиков.

Периодическая поверка проводится не реже одного раза в год в сроки, установленные руководством предприятия в зависимости от условий эксплуатации.

При подготовке к поверке и при ее проведении должны соблюдаться меры безопасности и требования указанные в п.п. 2.2, 3.2 Руководства по эксплуатации.

### 2. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1Д.

Таблица 1Д

Наименование операции	№ пункта методики	Обязательность проводимой операции		
		При выпуске из производства	При выпуске из ремонта	В эксплуатации
Подготовка к поверке. Внешний осмотр и проверка комплектности.	5, 6.1	Да	Да	Да
Проверка работоспособности.	6.1. 6.2	Да	Да	Нет
Определение погрешности измерения.	7.1-7.5	Да	Да	Да

**3. Средства поверки**

При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2Д.

**Таблица 2Д**

Наименование	Тип	Документ	Примечание
Термометр лабораторный от 0 до 50 °С	ТЛ-2	ГОСТ 25744-87	
Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	ГОСТ 28498-90	
Барометр-анероид метеорологический.	БАММ-1	ТУ25-11.1513-79	
Измеритель-калибратор.	КОРУНД- ИКМ	КТЖЛ 411.000.001ТУ	Изменение силы тока от 0 до 20,3 мА, осн. погр. ± 0.05 % Напряжение питания датчиков (24 ±1,2) В
Мультиметр цифровой.	M890G	ф. Mastech	

**Примечание.** При проведении поверки допускается замена средств измерений, приведенных в таблице, другими, имеющими метрологические характеристики не хуже указанных и обеспечивающими заданные погрешности измерений.

#### **4. Условия проведения поверки**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- напряжение электропитания и сопротивление нагрузки в соответствии с п.1.2.

настоящего руководства.

#### **5. Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки необходимо проверить комплектность в соответствии с формуляром.

Провести внешний осмотр. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие номера на приборе номеру, указанному в паспорте;
- сохранность пломб на датчиках;
- отсутствие вмятин и видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусах датчиков и трещин на корпусах сенсоров.

#### **6. Проверка работоспособности**

6.1. Подключить любой датчик из комплекта газоанализатора к блоку информационному СИГМА-03.ИПК согласно схеме соединений. Включить газоанализатор и прогреть в течение 15 минут.

6.2. Проверить исправность функционирования прибора. Индикация СИГМА-03.ИПК не должна указывать на обрыв или замыкание в цепи между датчиком и блоком информационным.

#### **7. Проведение поверки**

Определение погрешности измерения тока унифицированного сигнала в диапазоне 4-20 мА осуществляют следующим образом.

7.1. Выбрать пять оцифрованных значений концентрации измеряемого вещества/газа равномерно по всему диапазону, для которого нормирована погрешность измерения. Допускается отступать от крайних значений диапазона на 10 %.

7.2. В соответствии с формулой 1.1 п. 1.3.15. Руководства по эксплуатации сигнализатора "СИГМА-03" для выбранных значений концентрации измеряемого вещества/газа рассчитать соответствующие им значения токов  $I_{изм i}$ .

7.3. Подготовить измеритель-калибратор "КОРУНД-ИКМ" к работе в режиме калибровки измерителей тока в соответствии с ЭД на него. Подключить токовый выход измерителя-калибратора "КОРУНД-ИКМ" к блоку информационному вместо датчика "1".

7.4. На токовом выходе измерителя-калибратора "КОРУНД-ИКМ" в соответствии с его руководством по эксплуатации установить последовательно пять значений тока  $I_{di}$  по нарастанию.

7.5. Для каналов SF<sub>6</sub> определить основную абсолютную погрешность измерения тока в выбранных точках по формуле:

$$\Delta_i = I_{изм i} - I_{di}$$

Для каналов SF<sub>6</sub> определить основную относительную погрешность измерения тока в выбранных точках по формуле:

$$\delta_i = \frac{I_{измi} - I_{di}}{I_{di}} \cdot 100,$$

где:  $\delta_i$  – относительная погрешность измерения, %;

7.6. Повторить операции по п.п. 7.1 – 7.5, подключая токовый выход измерителя-калибратора "КОРУНД-ИКМ" вместо датчиков "2"... "8".

7.7. Определить погрешности измерений концентрации измеряемого вещества/газа данного типа (тип контролируемого веществ приведён в таблице 3Д) газоанализатором "СИГМА-03" путём сложения наибольших по абсолютной величине соответствующих погрешностей блока информационного на данном канале и датчика, пересчитав при этом абсолютную погрешность измерения тока в погрешность измерения концентрации измеряемого вещества/газа в соответствии с формулой 1.1 п. 1.3.15.

7.8. Газоанализатор "СИГМА-03" считается годным, если суммарная погрешность измерения данного вещества/газа не превышает установленной в п.п. 1.3.5 – 1.3.8 Руководства по эксплуатации.

**Таблица 3Д.**

Вещества, контролируемые газоанализатором

№ п/п	Взрывоопасное вещество/газ	1000 ppm* % об. *
1	Элегаз	0,01

\* 1000 ppm по ГОСТ Р 51330.19-99.

## 8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Газоанализатор универсальный "СИГМА-03" заводской № \_\_\_\_\_  
соответствует техническим условиям ТУ 4215-001-80703968 (ГПСКО7.00.00.000ТУ) и признан  
годным для эксплуатации.

Дата выпуска « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Представитель ОТК предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_  
ПОДПИСЬ М.П.

## 9. ФОРМУЛЯР ГАЗОАНАЛИЗАТОРА УНИВЕРСАЛЬНОГО «СИГМА-03»

Газоанализатор универсальный "СИГМА-03" заводской № \_\_\_\_\_

Дата ввода в эксплуатацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Акт № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Ответственное лицо за эксплуатацию изделия \_\_\_\_\_  
ПОДПИСЬ М.П.

## 10. ПАСПОРТ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА УНИВЕРСАЛЬНОГО «СИГМА-03»

Заводской № \_\_\_\_\_

Изготовитель ООО «Промприбор-Р»

Дата выпуска «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Элегаз (SF<sub>6</sub>)

Тип контролируемого газа \_\_\_\_\_

Диапазон измерений \_\_\_\_\_ 0-1000 ppm \_\_\_\_\_

Дата проверки «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Внешний осмотр и проверка комплектности:

Информационный пульт СИГМА-03.ИПК \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Порог1 \_\_\_\_\_, Порог2 \_\_\_\_\_

Распайку разъема «РЕЛЕ» производить в соответствии с таблицей **Приложения В**.

Датчики № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Проверка погрешности измерения и времени включения порога срабатывания \_\_\_\_\_

Заводской номер комплекта \_\_\_\_\_

По результатам проверки погрешности измерения и времени срабатывания аварийной сигнализации датчиков, газоанализатор соответствует техническим условиям.

Представитель предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_

подпись

**М.П.**

## 11. ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

(Заполняет предприятие – изготовитель)

Газоанализатор универсальный "СИГМА-03"

зав.№ \_\_\_\_\_

Дата выпуска « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Представитель предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_

ПОДПИСЬ

**М.П.**

Адрес предприятия-изготовителя:

Юридический и почтовый адрес: 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16,  
корп. 2, стр. 17, эт.2, ком. 14

тел.: (495) 663-16-25, 580-17-36, 8 (800) 500-71-25

www.pribor-r.ru, www.pribor-r.ru e-mail: office@prompribor-r.ru

(Заполняет торговое предприятие)

Дата продажи « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Продавец \_\_\_\_\_

***Штамп магазина***

## **12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

1. Изготовитель гарантирует соответствие газоанализатора универсального "СИГМА-03" и входящих в его состав датчиков требованиям ГПСКО7.00.00.000РЭ при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения и эксплуатации.
  2. Предприятие-изготовитель гарантирует работу газоанализатора при соблюдении условий эксплуатации потребителем, а также условий транспортирования и хранения.
  3. Гарантийный срок службы газоанализатора составляет 12 месяцев со дня продажи.
  4. В течение гарантийного срока эксплуатации потребитель имеет право, в случае отказа аппаратуры, на бесплатный ремонт по предъявлению гарантийного талона.
  5. Претензии не распространяются при наличии механических повреждений прибора, наличии воды и грязи внутри корпуса ГС, снижении чувствительности сенсоров в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов, несанкционированном вскрытии газоанализатора и изменении его конструкции.
  6. Восстановление утерянного паспорта на прибор и отметок госповерки – платная услуга.
  7. Изготовитель производит платные работы по отдельному соглашению:
    - послегарантийный ремонт;
    - замену сенсоров;
    - периодическое техобслуживание;
    - поставку комплектующих изделий;
    - подготовку к госповерке;
    - модернизацию прибора или изменение параметров и конструкции.
  8. Расчётный срок жизни сенсоров (чувствительных элементов датчика газоанализатора) является статистической величиной и не является гарантийным сроком их службы. Причину выхода из строя сенсора в процессе работы могут определить только эксперты на специальном оборудовании, поэтому при неисправности необходимо производить анализ и тестирование прибора в сервисном центре или на заводе – изготовителе.
- ООО «Промприбор-Р»  
Юридический и почтовый адрес: 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16, корп. 2, стр. 17, эт.2, ком. 14  
тел.: (495) 663-16-25, 580-17-36, 8 (800) 500-71-25  
www.pribor-r.ru e-mail: office@prompribor-r.ru
9. Срок службы газоанализатора при соблюдении изложенных в настоящем документе правил эксплуатации, транспортирования и хранения, а также при своевременной замене газовых сенсоров и расходных материалов составляет не менее 10 лет.
  10. Гарантийное обслуживание оборудования осуществляется только на производственной базе предприятия изготовителя.

*Внимание! В результате совершенствования газоанализатора универсального "СИГМА-03" возможны конструктивные и схемные изменения, не влияющие на технические характеристики и не связанные с изменением средств взрывозащиты.*

### **13. ВИДЕО-ОБЗОРЫ ПО НАСТРОЙКЕ ПРИБОРА**

**В разделе "ВИДЕООБЗОРЫ", на официальном сайте, Вы сможете найти видео-ролики по настройке газоанализатора универсального "СИГМА-03". Надеемся, что данные видео-ролики помогут Вам при работе с приборами. Желаем приятного просмотра!**



Ссылка на раздел: <http://pribor-r.ru/video/>

**14. СВЕДЕНИЯ О ГАРАНТИЙНЫХ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫХ РЕМОНТАХ.**

Дата	Вид ремонта	Описание	Перечень работ по устранению дефекта	Примечание

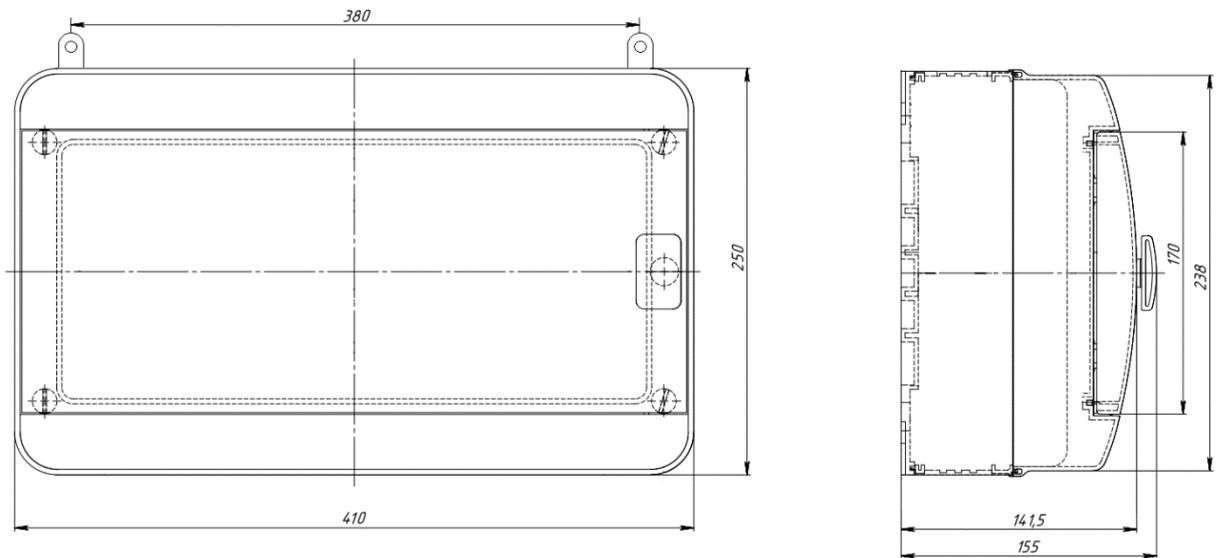


Рис.1. Внешний вид блока информационного СИГМА-03.ИПК



**Рис.2 Вид нижней панели блока информационного СИГМА-03.ИПК 8.8**



**Рис.3 Вид нижней панели блока информационного СИГМА-03.ИПК 4.4**

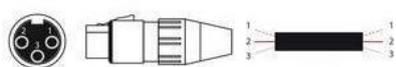
Приложение Б

ТАБЛИЦА СОЕДИНЕНИЙ ДАТЧИКОВ СИГМА-03.Д (оптические),  
СИГМА-03.Д С БЛОКОМ ИНФОРМАЦИОННЫМ

вилки XLR или клеммника разрывного блока датчика и розетки DB9F «1...8» блока БИ

Номер п/п	Датчик Номер контакта XLR или клеммника разрывного	Блок информационный Номер контакта DB9F	Цепь
1	1	1	+ 24 В
2	2	3	Сигнал 4...20 мА
3	3	5	Общий 0 В
4	4	9	Экран

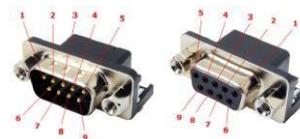
XLR



Клеммник разрывной



DB9



*Примечания:* 1. Электрическое сопротивление каждого провода, соединяющего контакты разъёмов датчика и блока информационного 1 – 1 и 3 – 5, не должно превышать 40 Ом.

Электрическое сопротивление провода, соединяющего контакты 2-3, не должно превышать 380 Ом.

2. Контакты 4 – 9 разъёмов датчика и блока информационного соединять с экранирующим проводником только в случае применения экранированного кабеля.

3. Применение экрана необязательно – экран применяется как защита от электромагнитных наводок.

Таблица 1В.

ТАБЛИЦА КОНТАКТОВ РАЗЪЁМОВ «РЕЛЕ» ДЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ БЛОКА ИНФОРМАЦИОННОГО СИГМА-03.ИПК 4.4 С ПОРОГОМ 1

Номер датчика	Контакты разъёмов «РЕЛЕ»	№ Реле. Состояние контактов
Датчик 1	1 – 3	Реле 1. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 1	1 –2	Реле 1. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 2	4 – 6	Реле 2. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 2	4 – 5	Реле 2. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 3	7– 9	Реле 3. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 3	7– 8	Реле 3. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 4	10– 12	Реле 4. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 4	10– 11	Реле 4. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Сетевые адреса:		

**Внимание:** К разъему «РЕЛЕ» блока СИГМА-03.ИПК искробезопасные цепи не подключать. Допустимая сила тока через контакты реле 5А при постоянном или переменном напряжении на контактах до 240 В.

Блок реле начинает работать через 2-3 минуты после включения прибора.

Таблица 2В.

ТАБЛИЦА КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ «РЕЛЕ» ДЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ БЛОКА  
ИНФОРМАЦИОННОГО СИГМА-03.ИПК 8.8 С ПОРОГОМ 1

Номер датчика	Контакты разъёмов «РЕЛЕ»	№ Реле. Состояние контактов
Датчик 1	1 – 3	Реле 1. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 1	1 – 2	Реле 1. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 2	4 – 6	Реле 2. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 2	4 – 5	Реле 2. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 3	7 – 9	Реле 3. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 3	7 – 8	Реле 3. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 4	10 – 12	Реле 4. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 4	10 – 11	Реле 4. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 5	14 – 16	Реле 5. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 5	14 – 15	Реле 5. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 6	17 – 19	Реле 6. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 6	17 – 18	Реле 6. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 7	20 – 22	Реле 7. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 7	20 – 21	Реле 7. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 8	23 – 25	Реле 8. Нормально разомкнуты, замыкаются при превышении порога 780 ppm
Датчик 8	23 – 24	Реле 8. Нормально замкнуты, размыкаются при превышении порога 780 ppm
Сетевые адреса:		

**Внимание:** К разъему «РЕЛЕ» блока СИГМА-03.ИПК искробезопасные цепи не подключать. Допустимая сила тока через контакты реле 5А при постоянном или переменном напряжении на контактах до 240 В.

Блок реле начинает работать через 3-5 минут после включения прибора.

Таблица контактов разъёма «RS-485» \*

Контакт разъёма «RS-485»	Цепь	Примечание
5	COM	
1	A	
3	B	

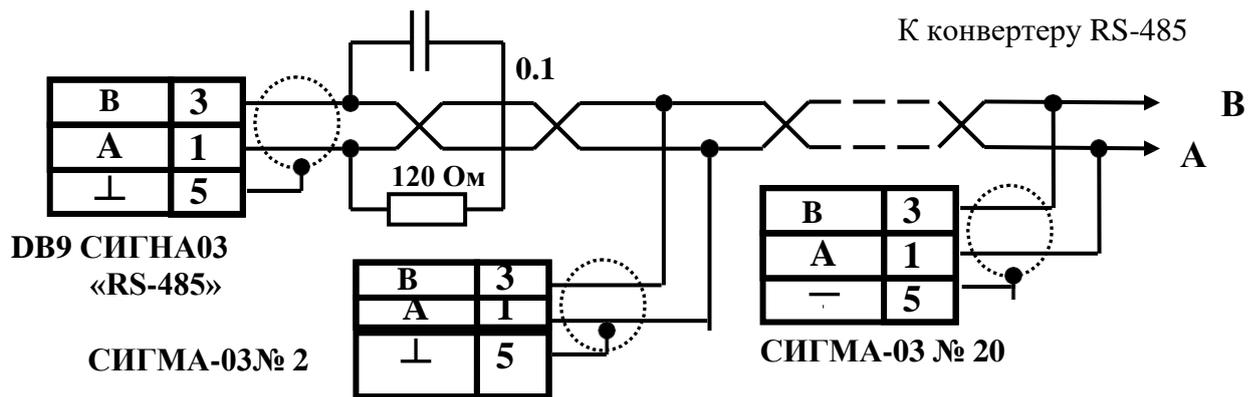


Рис. Подключение газоанализаторов "СИГМА-03" к сети RS-485.

К сети RS-485 может быть подключено до 20 информационных блоков СИГМА-03.ИПК. Согласующий резистор 120 Ом уже установлен на плате контроллера информационного блока СИГМА-03.ИПК.

### КОНВЕРТЕР RS-485 к USB



конвертер USB к RS485

USB разъем: для компьютера

Разъем RS485: к устройству RS485

Не нужен внешний источник питания, питание от USB порта

Полностью совместимый стандарт USB 2.0, обратная совместимость с USB1.1

#### Спецификация:

Система поддержки: Windows XP, Vista, Windows 7/8/10, Linux, MacOS

Поддержка диапазона скорости передачи: 75bps-115200bps, до 6 Мбит/с

Диапазон рабочей температуры: -40 °C ~ + 85 °C

Расстояние связи: 1200 м (макс)

Размер: 6.1 x 1.6 x 1.3 см

Цвет: чёрный

**ВНИМАНИЕ:** при обмене данными с персональным компьютером - компьютер должен запрашивать сетевой адрес информационного блока - для данного блока Сетевой адрес выводится на жидкокристаллический индикатор при включении прибора.

Например, "СетАдр 3". Введите это значение ("3") в программе сбора данных СИГНАЛ. Для этого установите программу, войдите в режим "НАСТРОЙКА", кликнув правой клавишей "мыши" на кнопку меню "НАСТРОЙКА". В появившемся окне "Настройка параметров программы", войдите в режим "Пульты", кликнув правой клавишей "мыши" на кнопку меню "Пульты". В окне под надписью "код опроса пульта" введите значение 1.

При работе с программой руководствуйтесь документом: ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ СБОРА И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ ОТ СЕТИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ «СИГМА-03» Версия 2.0 Описание и инструкция по эксплуатации.

### ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА МЕЖДУ РС И КОНТРОЛЛЕРОМ (МПУ-К) ГАЗОАНАЛИЗАТОРА УНИВЕРСАЛЬНОГО СИГМА-03

1.1. Информация, считанная контроллером, формируется в виде пакета, который передается по каналу RS485 на персональный компьютер (PC) или внешний контролер по запросу, вызывающему прерывание МПУ-К. Передача старшим байтом вперед

1.2. Запрос от PC на контроллер представлен в таблице 1 Табл.1 Г

0-ой байт	1-ой байт	2-ой байт
Сетевой адрес МПУ-	Код команды	Контрольная сумма
Например:5h	G = 47h	4Ch

Примечание: Сетевой адрес МПУ-К(\*) фиксирован- наносится при маркировки номера на корпус прибора.

1.3. Ответ МПУ-К на PC представлен в табл. 2.

Табл.2 Г

0-ой байт	1-ый байт	2-ой байт----- 9-ий байт	10-ой байт	11-ой байт
Сетевой Адрес МПУ-К	Код команды	N0 ... N7	Контр сумма	Контр, сумма
		8 байт	Hi	Lo

Здесь:

N0 ... N7 - Информация с датчиков - 8 бит с каждого представляет собой результат измерения АЦП МПУ-К. Информация передается старшими битами вперед.

N0-результат измерения АЦП сигнала датчика №1

N1-результат измерения АЦП сигнала датчика №2

N2-результат измерения АЦП сигнала датчика №3

N3-результат измерения АЦП сигнала датчика №4

N4-результат измерения АЦП сигнала датчика №5

N5-результат измерения АЦП сигнала датчика №6

N6-результат измерения АЦП сигнала датчика №7

N7-результат измерения АЦП сигнала датчика №8

1.3. Скорость обмена 19200бит/с,

- 8N1. Где: 8- число информационных бит, N-без паритета четности, 1-число стоповых бит.

Переданная информация должна быть пересчитана для перехода от сигнала АЦП к концентрации измеряемого газового компонента. Формулы пересчета должны быть те же, что используется в контроллере МПУ-К.

Формулы пересчета различаются для типа измеряемого газа.

Для ВОГ **концентрация в % НКПР**=(Ni-24)/2, где Ni-результат измерения АЦП сигнала I i-го датчик.