

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» декабря 2024 г. № 2991

Регистрационный № 74682-19

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы стационарные СГА

#### **Назначение средства измерений**

Газоанализаторы стационарные СГА (далее по тексту – газоанализаторы) предназначены для измерения объемной доли метана, кислорода, оксида и диоксида углерода, температуры и абсолютного давления воздуха рабочей зоны в шахтах, опасных по газу и пыли.

#### **Описание средства измерений**

Газоанализаторы являются многоканальными автоматическими приборами непрерывного действия. Предназначены для работы в подземных выработках угольных шахт, опасных по газу (метан) и угольной пыли. Газоанализаторы обеспечивают непрерывное измерение концентрации определяемого компонента (измеряемого параметра) с выводом измеренной информации на дисплей, преобразование измеренных значений в аналоговый сигнал и цифровой код с передачей по интерфейсу RS-485, световую сигнализацию превышения пороговых значений.

Газоанализаторы имеют следующие модификации:

- СГА-М1 - предназначен для измерения концентрации определяемого компонента газа;
- СГА-М2 - предназначен для измерения температуры, абсолютного давления и показаний относительной влажности.

Конструктивно газоанализатор состоит из следующих блоков:

- блок индикации СГА-М1.1 (блок индикации содержит экран, световую и звуковую сигнализацию, клеммный отсек, «магнитные» кнопки) – для модификаций СГА-М1, СГА-М2;
- выносной блок датчиков СГА-М1.2 (блок содержит один датчик для измерения концентрации определяемого компонента газа) - для модификации СГА-М1;
- выносной блок датчиков СГА-М2.2 (блок содержит датчики для измерения температуры, абсолютного давления и показаний относительной влажности) - для модификации СГА-М2.

Блок датчиков СГА-М1.2 (СГА-М2.2) может монтироваться непосредственно на блок индикации СГА-М1.1 или соединяться с ним кабелем длиной не более 30 метров.

Блоки датчика СГА-М1.2 выпускаются в модификациях согласно таблице 1. Блоки датчика СГА-М2.2 выпускаются в модификациях согласно таблице 2. Передняя панель блока индикации в зависимости от определяемого компонента (измеряемого параметра) имеет различные цвета. Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от искробезопасного источника питания напряжением от 7 до 15,9 В постоянного тока или от 12 до 15 В переменного тока.

Таблица 1 – Модификации блока датчика СГА-М1.2

| Модификация блока СГА-М1.2 | Определяемый компонент              | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Тип первичного преобразователя | Цвет передней панели блока индикации |
|----------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| СГА-М1.2/CH4-1О            | метан (CH <sub>4</sub> )            | от 0 до 5 %   | Оптический                     |                                      |
| СГА-М1.2/CH4-2ТК           | метан (CH <sub>4</sub> )            | от 0 до 2,5 %   | Термо-кatalитический           |                                      |
| СГА-М1.2/CH4-3О            | метан (CH <sub>4</sub> )            | от 0 до 100 %   | Оптический                     |                                      |
| СГА-М1.2/CO2-1             | диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ) | от 0 до 5 %   | Оптический                     |                                      |
| СГА-М1.2/CO2-2             | диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ) | от 0 до 20 %  | Оптический                     |                                      |
| СГА-М1.2/CO-1              | оксид углерода (CO)                 | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>                             | Электрохимический              |                                      |
| СГА-М1.2/CO-2              | оксид углерода (CO)                 | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>                            | Электрохимический              |                                      |
| СГА-М1.2/CO-3              | оксид углерода (CO)                 | от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>                            | Электрохимический              |                                      |
| СГА-М1.2/O2                | кислород (O <sub>2</sub> )          | от 0 до 25 %  | Электрохимический              |                                      |

Таблица 2 – Модификации блока датчика СГА-М2.2

| Модификация блока СГА-М2.2 | Измеряемый параметр         | Диапазон измерений | Цвет передней панели блока индикации |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| СГА-М2.2/TPH               | температура воздуха         | от -20 до +50 °C   |                                      |
|                            | абсолютное давление воздуха | от 80 до 120 кПа   |                                      |

Принцип измерений газоанализаторов по измерительным каналам:

- объемной доли метана (модификации CH4-1O, CH4-3O) и диоксида углерода – оптический, основанный на избирательном поглощении инфракрасного излучения молекулами анализируемого газа в области длин волн от 3,3 до 3,4 мкм;

- объемной доли метана (модификация CH4-2TK) – термокаталитический, основанный на беспламенном сжигании (окислении) метана на поверхности каталитически активного элемента и измерении количества выделившегося при этом тепла, которое при поддержании постоянства условий тепломассообмена пропорционально концентрации метана в анализируемом воздухе;

- объемной доли кислорода и оксида углерода – электрохимический, анализируемый газ вступает в химическую реакцию с электролитом, заполняющим ячейку датчика.

Газоанализаторы имеют цифровой выходной сигнал (интерфейс RS-485, протокол обмена Modbus RTU) и аналоговый выходной сигнал в диапазоне от 0,4 до 2 В. Газоанализаторы с аналоговым выходным сигналом обеспечивают преобразование объемной доли определяемого компонента (измеряемого параметра) в выходные электрические сигналы в соответствии с функциями преобразования, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 – Функции преобразования газоанализаторов

| Модификация блока СГА-Mx.2 | Определяемый компонент или измеряемый параметр | Диапазон измерений             | Функция преобразования                      |
|----------------------------|--|--------------------------------|---|
| СГА-М1.2/CH4-1O            | метан (CH <sub>4</sub> )                       | от 0 до 5 % об.                | $U_{\text{вых}}=0,32 \cdot C + 0,4$         |
| СГА-М1.2/CH4-2TK           | метан (CH <sub>4</sub> )                       | от 0 до 2,5 % об.              | $U_{\text{вых}}=0,64 \cdot C + 0,4$         |
| СГА-М1.2/CH4-3O            | метан (CH <sub>4</sub> )                       | от 0 до 100 % об.              | $U_{\text{вых}}=0,016 \cdot C + 0,4$        |
| СГА-М1.2/CO2-1             | диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )            | от 0 до 5 % об.                | $U_{\text{вых}}=0,32 \cdot C + 0,4$         |
| СГА-М1.2/CO2-2             | диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )            | от 0 до 20 % об                | $U_{\text{вых}}=0,08 \cdot C + 0,4$         |
| СГА-М1.2/CO-1              | оксид углерода (CO)                            | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>  | $U_{\text{вых}}=0,016 \cdot C + 0,4$        |
| СГА-М1.2/CO-2              | оксид углерода (CO)                            | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup> | $U_{\text{вых}}=0,0016 \cdot C + 0,4$       |
| СГА-М1.2/CO-3              | оксид углерода (CO)                            | от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup> | $U_{\text{вых}}=0,00032 \cdot C + 0,4$      |
| СГА-М1.2/O2                | кислород (O <sub>2</sub> )                     | от 0 до 25 % об.               | $U_{\text{вых}}=0,064 \cdot C + 0,4$        |
| СГА-М2.2/ТРН               | температура воздуха                            | от -20 до +50 °C               | $U_{\text{вых}}=0,02286 \cdot (T+20) + 0,4$ |
|                            | абсолютное давление                            | от 80 до 120 кПа               | $U_{\text{вых}}=0,04 \cdot (P-80) + 0,4$    |

Примечание – С – измеренное значение концентрации определяемого компонента, Т – измеренное значение температуры воздуха, Р – измеренное значение абсолютного давления

Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении с видами взрывозащиты «искробезопасная» электрическая цепь «ia», применением взрывонепроницаемой оболочки и могут применяться в угольных шахтах, опасных по газу (метан) и пыли, а также во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, согласно маркировке взрывозащиты.

Внешний вид газоанализатора представлен на рисунке 1.

Блок индикации газоанализаторов СГА-М1.1 на левой боковой стенке корпуса имеет табличку с маркировкой. Заводской номер состоит из четырех цифр в формате XXXX, наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки. Ограничение несанкционированного доступа к внутренним элементам блока индикации газоанализатора осуществляется путем установки защитной пломбы в отверстия, расположенные на корпусе блока индикации.

Блок датчиков газоанализаторов СГА-М1.2, СГА-М2.2 на боковой стенке имеет маркировку, которая содержит знак утверждения типа и заводской номер, нанесенные методом лазерной гравировки. Заводской номер состоит из четырех цифр в формате XXXX и совпадает с заводским номером, нанесенным на блок индикации. Ограничение несанкционированного доступа к внутренним элементам блока датчика газоанализатора осуществляется путем установки защитной пломбы в виде наклейки на отверстие, стопорного винта в корпусе блока датчиков.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено. Места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и защитных пломб указаны на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид газоанализаторов  
(а – блок индикации СГА-М1.1; б, в – блок датчиков СГА-М1.2;  
г – блок датчиков СГА-М2.2)

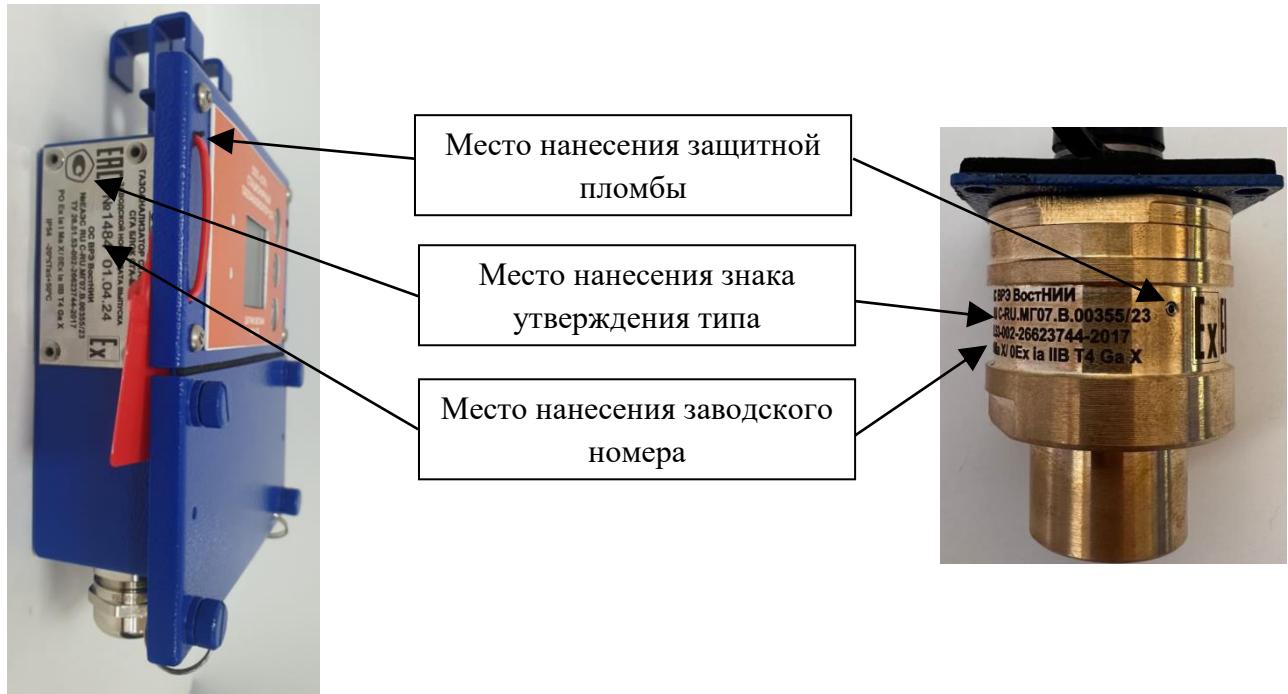


Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и защитных пломб

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) газоанализаторов состоит из двух частей - основной (программы управления измерением) и дополнительной (подпрограмма тестирования цифрового выходного сигнала) и имеет древовидную структуру. Навигация по меню осуществляется кнопками, расположенными на лицевой панели блока СГА-М1.1. ПО устанавливается в газоанализаторах на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция газоанализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                  | Значение   |
|--|------------|
| Идентификационное наименование ПО                                    | SGA.bin    |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                            | Ver.1.x    |
| Цифровой идентификатор ПО  | 0x438EF3A3 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО                      | CRC32      |
| Примечание – Цифровой идентификатор указан для номера версии ПО 1.01 |            |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение    |
|--|-------------|
| Диапазон измерений объемной доли метана, модификация CH4-1О, % об. доля  | от 0 до 5   |
| Диапазон измерений объемной доли метана, модификация CH4-2ТК, % об. доля | от 0 до 2,5 |

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики  | Значение      |
|--|---------------|
| Диапазон измерений объемной доли метана, модификация CH4-3O, % об. доля  | от 0 до 100   |
| Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, модификация CO-1, млн <sup>-1</sup>  | от 0 до 100   |
| Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, модификация CO-2, млн <sup>-1</sup>  | от 0 до 1000  |
| Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, модификация CO-3, млн <sup>-1</sup>  | от 0 до 5000  |
| Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, модификация CO2-1, % об. доля  | от 0 до 5     |
| Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, модификация CO2-2, % об. доля  | от 0 до 20    |
| Диапазон измерений объемной доли кислорода, % об. доля   | от 0 до 25    |
| Диапазон измерений температуры окружающего воздуха, °C   | от -20 до +50 |
| Диапазон измерений абсолютного давления воздуха, кПа   | от 80 до 120  |
| Диапазон показаний относительной влажности, %  | от 15 до 98   |
| Пределы основной допускаемой погрешности измерений объемной доли метана, модификация CH4-1O:<br>- абсолютной в диапазоне измерений от 0 до 2,5 % об. доля включ., % об. доля;<br>- относительной в диапазоне измерений св. 2,5 до 5 % об. доля, %                                | ±0,1<br>±5    |
| Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли метана, модификация CH4-2TK, % об. доля  | ±0,1          |
| Пределы основной допускаемой погрешности измерений объемной доли метана, модификация CH4-3O:<br>- абсолютной в диапазоне измерений от 0 до 2,5 % об. доля включ., % об. доля;<br>- относительной в диапазоне измерений св. 2,5 до 100 % об. доля, %                              | ±0,1<br>±5    |
| Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли оксида углерода, модификация CO-1, CO-2, CO-3, млн <sup>-1</sup>   | ±(2+0,1·C)    |
| Пределы основной допускаемой погрешности измерений объемной доли диоксида углерода, модификация CO2-1:<br>- абсолютной в диапазоне измерений от 0 до 1 % об. доля включ., % об. доля;<br>- относительной в диапазоне измерений св. 1 до 5 % об. доля, %                          | ±0,1<br>±10   |
| Пределы основной допускаемой погрешности измерений объемной доли диоксида углерода, модификация CO2-2:<br>- абсолютной в диапазоне измерений от 0 до 1 % об. доля включ., % об. доля;<br>- относительной в диапазоне измерений св. 1 до 20 % об. доля, %                         | ±0,1<br>±10   |
| Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли кислорода, модификация O2, % об. доля, %   | ±0,5          |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности каналов измерений от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °C в пределах условий эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной погрешности:<br>CH4-1O; CH4-2TK; CH4-3O; CO-1; CO-2; CO-3; CO2-1; CO2-2; O2 | 0,5           |

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики  | Значение                                     |
|--|--|
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения атмосферного давления на каждые 8 кПа в пределах условий эксплуатации, волях от пределов допускаемой основной погрешности: CH4-1O; CH4-2TK; CH4-3O; CO-1; CO-2; CO-3; CO2-1; CO2-2; O2 | 0,5  |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения относительной влажности на каждые 5 % в пределах условий эксплуатации, волях от пределов допускаемой основной погрешности: CH4-1O; CH4-2TK; CH4-3O; CO-1; CO-2; CO-3; CO2-1; CO2-2; O2 | 0,5  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по каналу температуры, °C   | ±0,5   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по каналу абсолютного давления, кПа   | ±1   |
| Время установления показаний $T_{0,9}$ , с, не более<br>модификация:<br>CH4-2TK;<br>CH4-1O; CH4-3O<br>CO-1; CO-2; CO-3; CO2-1; CO2-2; O2   | 10<br>15<br>30                               |
| Время работы без ручной корректировки показаний, сут., не менее<br>модификация:<br>CH4-1O; CH4-2TK; CH4-3O<br>CO-1; CO-2; CO-3; CO2-1; CO2-2; O2   | 30<br>60                                     |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- атмосферное давление, кПа<br>- относительная влажность воздуха, %   | от +15 до +25<br>от 96 до 104<br>от 40 до 60 |

Таблица 6 – Технические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики  | Значение   |
|--|--|
| Габаритные размеры, (Д×Ш×В), мм, не более:<br>- блок индикации СГА М1.1<br>- блок датчиков СГА М1.2<br>- блок датчиков СГА М2.2    | 210×140×55<br>115×40×40<br>90×40×40  |
| Масса, кг, не более  | 1,3  |
| Электрическое питание, В:<br>- источник питания постоянного тока, В<br>- источник питания переменного тока, В                      | от 7 до 15,9<br>от 12 до 15  |
| Потребляемая мощность, В·А, не более   | 4  |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- атмосферное давление, кПа<br>- относительная влажность воздуха, % | от -20 до +50<br>от 80 до 120<br>от 15 до 98   |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015   | IP 54  |
| Маркировка взрывозащиты  | PO Ex ia da I Ma X/ 0Ex ia da IIIB T4 Ga X или<br>PO Ex ia I Ma X/ 0Ex ia IIIB T4 Ga X |

Таблица 7 – Показатели надежности

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч      | 10000    |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5        |

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и методом лазерной гравировки на маркировочную табличку на корпусе блока индикации и блока датчиков газоанализатора.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность газоанализаторов приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность газоанализатора

| Наименование                                  | Обозначение        | Количество |
|---|--------------------|------------|
| Стационарный газоанализатор блок СГА-М1.1     | -                  | 1 шт.      |
| Стационарный газоанализатор блок СГА-М1.2     | -                  | по заказу  |
| Стационарный газоанализатор блок СГА-М2.2     | -                  | по заказу  |
| Упаковка                                      | -                  | 1 шт.      |
| Насадка для градуировки                       | -                  | по заказу  |
| Методика поверки                              | -                  | 1 экз.     |
| Паспорт                                       | СГА 001.001.001.ПС | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                   | СГА 001.001.001.РЭ | по заказу  |
| Копия сертификата соответствия ТР ТС 012/2011 | -                  | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в п. 2.3 «Работа с прибором» документа СГА 001.001.001.РЭ «Газоанализаторы стационарные СГА. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ТУ 26.51.53-002-26623744-2017 Газоанализаторы стационарные СГА. Технические условия;

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP);

ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования;

ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i».

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Современные технические решения» (ООО «СТР»)

ИНН 4205293475

Адрес: 650044, Кемеровская область - Кузбасс, г.о. Кемеровский, г. Кемерово, пр-кт Шахтеров, д. 1, эт. 2

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Кемеровской области – Кузбассе» (ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

ИНН 4207007095

Место нахождения и адрес юридического лица: 650991, Кемеровская область – Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, зд. 2

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312319.