

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


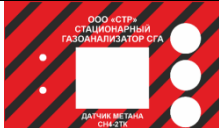
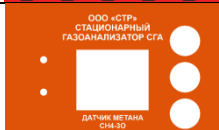



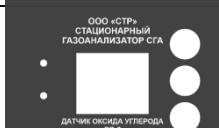
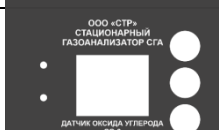
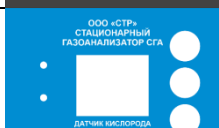

| Модификация блока СГА-М1.2 | Определяемый компонент | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Тип первичного преобразователя | Цвет передней панели блока индикации |
|----------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|---|
| СГА-М1.2/CH4-10 | метан (CH ₄) | от 0 до 5 % | Оптический |  |
| СГА-М1.2/CH4-2ТК | метан (CH ₄) | от 0 до 2,5 % | Термо-каталитический |  |
| СГА-М1.2/CH4-30 | метан (CH ₄) | от 0 до 100 % | Оптический |  |
| СГА-М1.2/CO2-1 | диоксид углерода (CO ₂) | от 0 до 5 % | Оптический |  |
| СГА-М1.2/CO2-2 | диоксид углерода (CO ₂) | от 0 до 20 % | Оптический |  |
| СГА-М1.2/CO-1 | оксид углерода (CO) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | Электрохимический |  |
| СГА-М1.2/CO-2 | оксид углерода (CO) | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | Электрохимический |  |
| СГА-М1.2/CO-3 | оксид углерода (CO) | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | Электрохимический |  |
| СГА-М1.2/O2 | кислород (O ₂) | 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/ТРН | температура воздуха | от -20 до +50 °С |  |
| | абсолютное давление воздуха | от 80 до 120 кПа | |

Принцип измерений газоанализаторов по измерительным каналам:

- объемной доли метана (модификации СН4-1О, СН4-3О) 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 СН4-2ТК) – 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-Мх.2 | Определяемый компонент или измеряемый параметр | Диапазон измерений | Функция преобразования |
|---|---|--------------------------------|---|
| СГА-М1.2/СН4-1О | метан (СН ₄) | от 0 до 5 % об. | $U_{\text{ВЫХ}}=0,32 \cdot C+0,4$ |
| СГА-М1.2/СН4-2ТК | метан (СН ₄) | от 0 до 2,5 % об. | $U_{\text{ВЫХ}}=0,64 \cdot C+0,4$ |
| СГА-М1.2/СН4-3О | метан (СН ₄) | от 0 до 100 % об. | $U_{\text{ВЫХ}}=0,016 \cdot C+0,4$ |
| СГА-М1.2/СО2-1 | диоксид углерода (СО ₂) | от 0 до 5 % об. | $U_{\text{ВЫХ}}=0,32 \cdot C+0,4$ |
| СГА-М1.2/СО2-2 | диоксид углерода (СО ₂) | от 0 до 20 % об | $U_{\text{ВЫХ}}=0,08 \cdot C+0,4$ |
| СГА-М1.2/СО-1 | оксид углерода (СО) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | $U_{\text{ВЫХ}}=0,016 \cdot C+0,4$ |
| СГА-М1.2/СО-2 | оксид углерода (СО) | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | $U_{\text{ВЫХ}}=0,0016 \cdot C+0,4$ |
| СГА-М1.2/СО-3 | оксид углерода (СО) | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | $U_{\text{ВЫХ}}=0,00032 \cdot C+0,4$ |
| СГА-М1.2/О2 | кислород (О ₂) | от 0 до 25 % об. | $U_{\text{ВЫХ}}=0,064 \cdot C+0,4$ |
| СГА-М2.2/ТРН | температура воздуха | от -20 до +50 °С | $U_{\text{ВЫХ}}=0,02286 \cdot (T+20)+0,4$ |
| | 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)

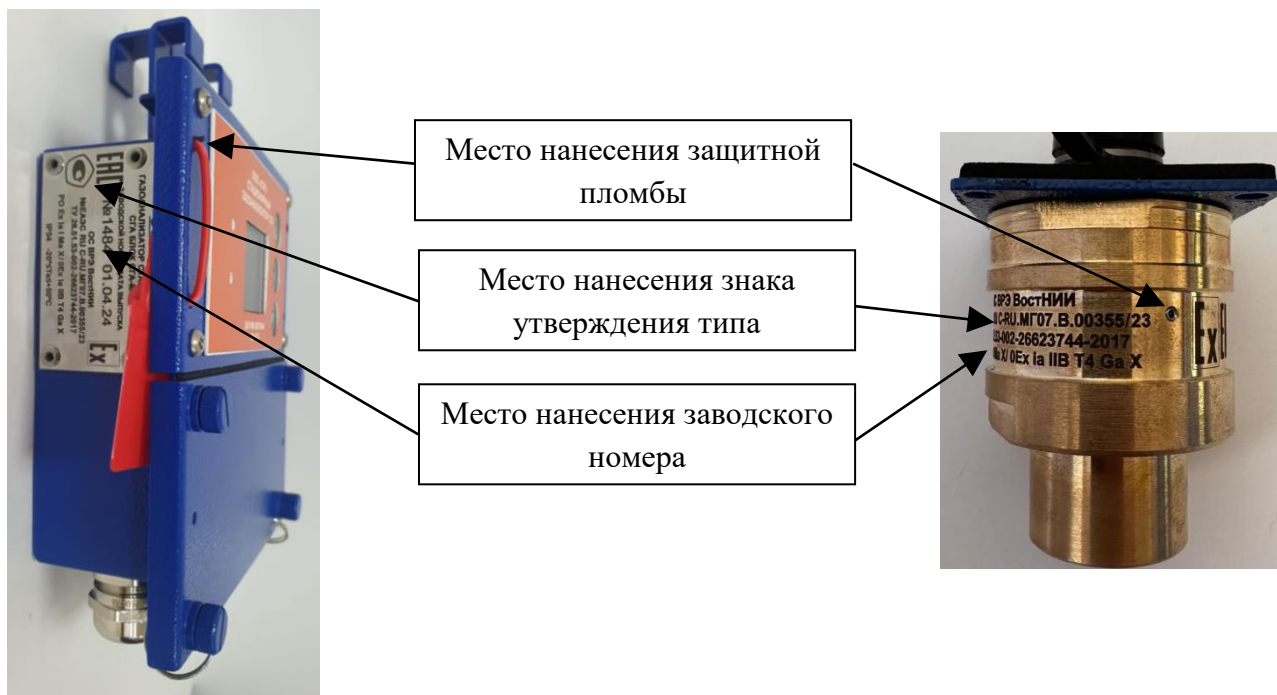


Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и защитных пломб

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 СН4-1О, % об. доля | от 0 до 5 |
| Диапазон измерений объемной доли метана, модификация СН4-2ТК, % об. доля | от 0 до 2,5 |

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики | Значение |
|--|-------------------------|
| Диапазон измерений объемной доли метана, модификация СН4-3О, % об. доля | от 0 до 100 |
| Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, модификация СО-1, млн ⁻¹ | от 0 до 100 |
| Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, модификация СО-2, млн ⁻¹ | от 0 до 1000 |
| Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, модификация СО-3, млн ⁻¹ | от 0 до 5000 |
| Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, модификация СО2-1, % об. доля | от 0 до 5 |
| Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, модификация СО2-2, % об. доля | от 0 до 20 |
| Диапазон измерений объемной доли кислорода, % об. доля | от 0 до 25 |
| Диапазон измерений температуры окружающего воздуха, °С | 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 СН4-1О: - абсолютной в диапазоне измерений от 0 до 2,5 % об. доля включ., % об. доля; - относительной в диапазоне измерений св. 2,5 до 5 % об. доля, % | $\pm 0,1$ ± 5 |
| Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли метана, модификация СН4-2ТК, % об. доля | $\pm 0,1$ |
| Пределы основной допускаемой погрешности измерений объемной доли метана, модификация СН4-3О: - абсолютной в диапазоне измерений от 0 до 2,5 % об. доля включ., % об. доля; - относительной в диапазоне измерений св. 2,5 до 100 % об. доля, % | $\pm 0,1$ ± 5 |
| Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли оксида углерода, модификация СО-1, СО-2, СО-3, млн ⁻¹ | $\pm (2 + 0,1 \cdot C)$ |
| Пределы основной допускаемой погрешности измерений объемной доли диоксида углерода, модификация СО2-1: - абсолютной в диапазоне измерений от 0 до 1 % об. доля включ., % об. доля; - относительной в диапазоне измерений св. 1 до 5 % об. доля, % | $\pm 0,1$ ± 10 |
| Пределы основной допускаемой погрешности измерений объемной доли диоксида углерода, модификация СО2-2: - абсолютной в диапазоне измерений от 0 до 1 % об. доля включ., % об. доля; - относительной в диапазоне измерений св. 1 до 20 % об. доля, % | $\pm 0,1$ ± 10 |
| Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли кислорода, модификация О2, % об. доля, % | $\pm 0,5$ |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности каналов измерений от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в пределах условий эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: СН4-1О; СН4-2ТК; СН4-3О; СО-1; СО-2; СО-3; СО2-1; СО2-2; О2 | 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, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: СН4-1О; СН4-2ТК; СН4-3О; СО-1; СО-2; СО-3; СО2-1; СО2-2; О2 | 0,5 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения относительной влажности на каждые 5 % в пределах условий эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: СН4-1О; СН4-2ТК; СН4-3О; СО-1; СО-2; СО-3; СО2-1; СО2-2; О2 | 0,5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по каналу температуры, °С | ±0,5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по каналу абсолютного давления, кПа | ±1 |
| Время установления показаний Т _{0,9} , с, не более | |
| модификация: | |
| СН4-2ТК; | 10 |
| СН4-1О; СН4-3О | 15 |
| СО-1; СО-2; СО-3; СО2-1; СО2-2; О2 | 30 |
| Время работы без ручной корректировки показаний, сут., не менее | |
| модификация: | |
| СН4-1О; СН4-2ТК; СН4-3О | 30 |
| СО-1; СО-2; СО-3; СО2-1; СО2-2; О2 | 60 |
| Нормальные условия измерений: | |
| - температура окружающей среды, °С | от +15 до +25 |
| - атмосферное давление, кПа | от 96 до 104 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 40 до 60 |

Таблица 6 – Технические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Габаритные размеры, (Д×Ш×В), мм, не более: | |
| - блок индикации СГА М1.1 | 210×140×55 |
| - блок датчиков СГА М1.2 | 115×40×40 |
| - блок датчиков СГА М2.2 | 90×40×40 |
| Масса, кг, не более | 1,3 |
| Электрическое питание, В: | |
| - источник питания постоянного тока, В | от 7 до 15,9 |
| - источник питания переменного тока, В | от 12 до 15 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 4 |
| Условия эксплуатации: | |
| - температура окружающей среды, °С | от -20 до +50 |
| - атмосферное давление, кПа | от 80 до 120 |
| - относительная влажность воздуха, % | 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 IIB T4 Ga X или PO Ex ia I Ma X/ 0Ex ia IIB 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.