

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы стационарные газоаналитические СКВА-03

Назначение средства измерений

- Системы стационарные газоаналитические СКВА-03 предназначены для измерения:
- объемной доли кислорода (O_2), водорода (H_2), диоксида углерода (CO_2) хладонов 12 и 22, гексафторида серы (SF_6) и горючих газов;
 - массовой концентрации оксида углерода (CO), сероводорода (H_2S), хлористого водорода (HCl), аммиака (NH_3), хлора (Cl_2), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), фосгена ($COCl_2$), синильной кислоты (HCN), фосфина (PH_3), паров органических веществ;
 - дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров.

Описание средства измерений

Система стационарная газоаналитическая СКВА-03 (далее - система) представляет собой стационарный многоблочный прибор непрерывного действия, состоящий из отдельных, функционально и конструктивно законченных, территориально распределенных блоков и модулей, соединенных в локальную измерительную сеть.

Система состоит из набора блоков и модулей, разделенных по функциональному признаку на следующие группы:

- преобразователи измерительные (ИП);
- устройства управления, сбора и обработки информации.

Принцип действия ИП:

- ИП объемной доли водорода, кислорода, массовой концентрации оксида углерода, сероводорода, диоксида азота, диоксида серы, хлористого водорода, аммиака, хлора, фосгена, синильной кислоты, фосфина – электрохимический (ЭХ),
- ИП дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров – термokatалитический (ТК) или оптико-абсорбционный (ОА);
- ИП массовой концентраций паров органических веществ – фотоионизационный (ФИ);
- ИП объемной доли диоксида углерода – оптико-абсорбционный (ОА);

В состав системы входят преобразователи измерительные, перечисленные в таблице 1, и устройства управления, сбора и обработки информации, перечисленные в таблице 2.

Таблица 1 - Преобразователи измерительные

| Наименование | Выпускаются по Техническим усло- виям | Номер в госреестре средств измерений |
|---|---|---|
| Преобразователи измерительные с интеллектуальными сенсорными модулями серий А200, А300, В300 и С300 | ТУ 4215-023-47275141-13 и ТУ 4215-024-47275141-13 | 55623-13 |
| Преобразователи измерительные акусторезонансные АРП1.0 | 4215-008-47275141-06 ТУ | 54684-13 |
| Преобразователь измерительный СО1.0 и СО2.0 | ТУ 4215-003-47275141-02 | 18168-10 |
| Примечание – в состав ИП серий А200, А300, В300 и С300 входит модуль сенсорный интеллектуальный ИСМ-4Т (ИСМ). | | |

Таблица 2 – Устройства управления, сбора и обработки информации.

| Наименование | Сокращенное обозначение |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Блок сигнализации и управления | БСУ-Ех, БСУ-0 |
| Модуль расширения | MP8-0, MP8-Ех, MP8-0-МК, MP8-Ех-МК |
| Выносной модуль реле | ВМР 4, ВМР 8 |

Блок сигнализации и управления (БСУ) является центральным звеном газоаналитической системы и выполняет следующие функции:

- сбор, обработка и анализ измерительных данных от удаленных групп ИП;
- обеспечение ИП напряжением питания;
- визуальное отображение полученной информации;
- передача информации по одному или нескольким каналам связи для потребителей (удаленных терминалов);
- управление внешними исполнительными устройствами;
- взаимодействие с оператором.

БСУ выполнен в виде металлического шкафа настенного монтажа. Для подключения шлейфов передачи данных и подвода питания в БСУ имеются соответствующие соединители. На лицевой панели БСУ расположен дисплей, функциональная клавиатура и светодиоды световой сигнализации. БСУ закрывается специальным ключом и может быть опломбирован для ограничения несанкционированного доступа.

На лицевой панели БСУ установлен модуль ЖК дисплея, функциональной клавиатуры и светодиодная матрица световой сигнализации. Световая сигнализация в БСУ выполнена в виде светодиодных индикаторов на 8 контролируемых системой зон.

Индикация по каждой зоне включает в себя индикацию событий достижения двух пороговых концентраций в зонах (ПОРОГ1, ПОРОГ2, ПОРОГ3, ПОРОГ4) и исправность контролирующей зону устройств (НОРМА). Звуковая сигнализация событий производится установленным в БСУ звуковым сигнализатором. В БСУ также установлены 2 реле, дублирующие работу звукового сигнализатора.

Отображение текущих концентраций и состояние ИП (Отказ, Норма, Превышение порогов) индицируется на 4-х строчном ЖК индикаторе. С помощью функциональной клавиатуры пользователь может просмотреть показания на всех ИП и их состояния.

Модуль расширения MP8 представляет собой адресный 8-ми канальный АЦП с выходным интерфейсом RS-485. MP8 предназначен для приема аналоговых сигналов от ИП, имеющих на выходе унифицированный токовый сигнал, преобразования этого сигнала в цифровую форму и передачу информации по интерфейсу RS-485 на вход БСУ. MP8 обеспечивает питание источников сигналов через искробезопасные цепи (MP8-Ех, MP8-Ех-МК) или через искроопасные цепи (MP8-0, MP8-0-МК), в зависимости от исполнения.

Выносной модуль реле ВМР 4/8 предназначен для управления внешними устройствами в зонах, удаленных от места установки БСУ. ВМР4/8 состоит из контроллера интерфейса RS-485 и четырех/восьми электромагнитных реле, с помощью которых реализуется функция управления. Все реле работают на переключение. Состояние реле индицируется световой сигнализацией на плате реле. Модуль реле имеет клеммник для подключения питания и RS485.

Измерительные преобразователи предназначены для преобразования значения содержания определяемого компонента на входе в унифицированный токовый выходной сигнал (4-20) мА.

Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение содержания определяемых компонентов в воздухе;
- отображение результатов измерений на встроенном дисплее БСУ;
- обработку, архивирование и хранение результатов измерений (дата, время, № и обозначение ИП, значение порога, который был достигнут). Максимальное количество записей - 300);
- формирование выходных сигналов (цифрового, релейных),

- формирование сигналов о превышении заданных пороговых уровней (световая и звуковая сигнализация),
- диагностику аппаратной части преобразователя и целостности фиксированной части встроенного ПО,
- формирование и выдачу сигналов управления внешними устройствами,
- обмен информацией с удаленным терминалом по интерфейсу RS-485 Modbus RTU.

Модули расширения MP-8Ex и MP8-Ex-МК выполнены во взрывозащищенном исполнении, маркировка взрывозащиты [Exib]IIС/IIВ

ИП системы (кроме СО1.0, СО2.0) выполнены во взрывозащищенном исполнении, маркировка взрывозащиты:

- А200, 1ExibIICT6
- А300 1ExibIICT6, 1ExdibIICT6
- В300, С300 1ExibIICT6, 1ExdibIICT6
- АРП1.0 1ExibIIВТ4 X

Виды взрывозащиты ИП:

- «взрывонепроницаемая оболочка» (d) по ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998);
- «искробезопасная электрическая цепь» (ib) по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

Внешний вид элементов системы представлен на рисунках 1 – 6.



Рисунок 1 - Блок сигнализации и управления



Рисунок 2 - Модуль расширения



Рисунок 3 – ИП серий А200, А300, внешний вид



Рисунок 4 – ИП серий В300, С300, внешний вид



Рисунок 5 – ИП АРП1.0, внешний вид



Рисунок 6 – ИП СО1.0 или СО2.0

Программное обеспечение

Системы стационарные газоаналитические СКВА-03 имеют следующие виды программного обеспечения (ПО) - встроенное ПО ИП, БСУ и МР;

Измерительные преобразователи АРП1.0 и ИП серии А200, А300, В300, С300 имеют встроенное ПО, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

ИП СО1.0 и СО2.0 являются полностью аналоговыми устройствами, не содержат микроконтроллера и не имеют встроенного ПО.

БСУ имеет встроенное ПО, разработанное изготовителем специально для решения задач приема и обработки измерительной информации от ИП, архивирования и хранения результатов измерений, световой и звуковой сигнализации о достижении заданных уровней срабатывания сигнализации, формирования и выдачи сигналов управления внешними устройствами, а также обмена информацией с удаленным терминалом по интерфейсу RS-485 Modbus RTU.

ПО БСУ выполняет следующие функции:

- сбор, обработка и анализ измерительных данных от удаленных групп ИП;
- архивирование случаев превышения пороговых концентраций;
- обеспечение ИП напряжением питания;
- визуальное отображение полученной информации;
- передача информации по одному или нескольким каналам связи для потребителей (удаленных терминалов);
- управление внешними исполнительными устройствами;
- взаимодействие с оператором.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

| Наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---|---|---|---|
| Встроенное ПО модуля расширения МР8 файл S32S8.HEX | 1.1. | ea60db79ce24e8fc95c71b74bf9938f6 | MD5 |
| Встроенное ПО модуля реле ВМР файл S32R4.HEX | 1.1 | aec8be96c950746499651d8c2ef88141 | MD5 |
| Встроенное ПО блока БСУ файл Skva32.HEX | 1.1 | bcd0755c4276d9e9219aa90f3ff3270c | MD5 |
| Встроенное ПО ИП АРП1.0 файл ARP2.HEX | v.1.0.2 | 4457f11220e3d899ce635b506db7faca | MD5 |
| Встроенное ПО ИП А200, А300, В300, С300 файл inkram smc. s19 | v.1.0.1.11 | 7b846451fd6910f6f0f21c41bfc82188 | MD5 |
| Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм указаны только для файлов версий, указанных в таблице. | | | |

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Элементы системы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности системы по измерительным каналам приведены в таблицах 4 – 6.

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности системы по измерительным каналам с ИП серий А200, А300, В300 и С300

| Обозначение установленного ИСМ-4Т (ИСМ) | Единица измерений | Диапазон показаний | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δд) | Цена единицы наименьшего разряда |
|---|-------------------|--------------------|--------------------|--|----------------------------------|
| ИСМ-СnHm-tk ¹⁾ | % НКПР | От 0 до 60 | От 0 до 50 | ± 5 | 0,1 |
| ИСМ-СnHm-oa ²⁾ | | От 0 до 100 | От 0 до 50 | ± 5 | 1 |
| | | | Св. 50 до 100 | ± (5 + 0,1(C _{ВХ} -50)) | |
| ИСМ-О2 | объемная доля, % | От 0 до 30 | От 0 до 30 | ± 0,9 | 0,1 |
| ИСМ-Н2 | | От 0 до 2 | От 0 до 2 | ± 0,2 | 0,1 |
| ИСМ-СО2 | | От 0 до 5 | От 0 до 5 | ± (0,1+0,15С _{ВХ}) | 0,1 |
| ИСМ-СО 1.0 | мг/м ³ | От 0 до 100 | От 0 до 20 | ± 4 | 0,1 |
| | | | Св. 20 до 100 | ± (4 + 0,2(C _{ВХ} -20)) | |
| ИСМ-СО 2.0 ³⁾ | мг/м ³ | От 0 до 1000 | От 0 до 200 | ± 40 | 1 |
| | | | Св. 200 до 1000 | ± (40 + 0,2(C _{ВХ} -200)) | |

| Обозначение установленного ИСМ-4Т (ИСМ) | Единица измерений | Диапазон показаний | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δ_d) | Цена единицы наименьшего разряда |
|---|-------------------|--------------------|--------------------|--|----------------------------------|
| ИСМ-Cl ₂ 1.0 | мг/м ³ | От 0 до 6 | От 0 до 1 | $\pm 0,2$ | 0,1 |
| | | | Св. 1 до 6 | $\pm (0,2 + 0,2(C_{BX}-1))$ | |
| ИСМ-Cl ₂ 2.0 ³⁾ | мг/м ³ | От 0 до 50 | От 0 до 10 | ± 2 | 0,1 |
| | | | Св. 10 до 50 | $\pm (2 + 0,2(C_{BX}-10))$ | |
| ИСМ-Cl ₂ 3.0 ³⁾ | мг/м ³ | От 0 до 30 | От 0 до 6 | $\pm 1,2$ | 0,1 |
| | | | Св. 6 до 30 | $\pm (1,2 + 0,2(C_{BX}-6))$ | |
| ИСМ-NH ₃ 1.0 | мг/м ³ | От 0 до 100 | От 0 до 20 | ± 4 | 0,1 |
| | | | Св. 20 до 100 | $\pm (4 + 0,2(C_{BX}-20))$ | |
| ИСМ-NH ₃ 2.0 ³⁾ | мг/м ³ | От 0 до 2000 | От 0 до 400 | ± 80 | 1 |
| | | | Св. 400 до 2000 | $\pm (80 + 0,2(C_{BX}-400))$ | |
| ИСМ-NH ₃ 3.0 ³⁾ | мг/м ³ | От 0 до 600 | От 0 до 120 | ± 20 | 1 |
| | | | Св. 120 до 600 | $\pm (20 + 0,2(C_{BX}-120))$ | |
| ИСМ-NH ₃ 4.0 | мг/м ³ | От 0 до 200 | От 0 до 20 | ± 5 | 0,1 |
| | | | Св. 20 до 200 | $\pm (5 + 0,2(C_{BX}-20))$ | |
| ИСМ-H ₂ S 1.0 | мг/м ³ | От 0 до 20 | От 0 до 3 | $\pm 0,6$ | 0,1 |
| | | | Св. 3 до 20 | $\pm (0,6 + 0,2(C_{BX}-3))$ | |
| ИСМ-H ₂ S 2.0 | мг/м ³ | От 0 до 50 | От 0 до 10 | ± 2 | 0,1 |
| | | | Св. 10 до 50 | $\pm (2 + 0,2(C_{BX}-10))$ | |
| ИСМ-HCl 1.0 | мг/м ³ | От 0 до 10 | От 0 до 3 | ± 1 | 0,1 |
| | | | Св. 3 до 10 | $\pm (1 + 0,2(C_{BX}-3))$ | |
| ИСМ-NO ₂ 1.0 | мг/м ³ | От 0 до 20 | От 0 до 5 | ± 1 | 0,1 |
| | | | Св. 3 до 20 | $\pm (1 + 0,2(C_{BX}-5))$ | |
| ИСМ-NO ₂ 2.0 | мг/м ³ | От 0 до 50 | От 0 до 10 | ± 2 | 0,1 |
| | | | Св. 10 до 50 | $\pm (2 + 0,2(C_{BX}-10))$ | |
| ИСМ-SO ₂ 1.0 | мг/м ³ | От 0 до 35 | От 0 до 6 | $\pm 1,2$ | 0,1 |
| | | | Св. 6 до 35 | $\pm (1,2 + 0,2(C_{BX}-6))$ | |
| ИСМ-SO ₂ 2.0 ³⁾ | мг/м ³ | От 0 до 100 | От 0 до 20 | ± 4 | 0,1 |
| | | | Св. 20 до 100 | $\pm (4 + 0,2(C_{BX}-20))$ | |
| ИСМ-COCL ₂ 1.0 ³⁾ | мг/м ³ | От 0 до 15 | От 0 до 1 | $\pm 0,3$ | 0,1 |
| | | | Св. 1 до 5 | $\pm (0,3 + 0,25(C_{BX}-1))$ | |
| ИСМ-HCN 1.0 | мг/м ³ | От 0 до 30 | От 0 до 3 | $\pm 0,6$ | 0,1 |
| | | | Св. 3 до 15 | $\pm (0,6 + 0,25(C_{BX}-3))$ | |
| ИСМ-PH ₃ 1.0 ³⁾ | мг/м ³ | От 0 до 10 | От 0 до 2 | $\pm 0,4$ | 0,1 |
| | | | Св. 2 до 10 | $\pm (0,4 + 0,2(C_{BX}-2))$ | |
| ИСМ-PID 1.0 ⁴⁾ | мг/м ³ | От 0 до 20 | От 0 до 20 | $\pm (0,5 + 0,2C_{BX})$ | 0,1 |
| ИСМ-PID 2.0 ⁵⁾ | мг/м ³ | От 0 до 200 | От 0 до 200 | $\pm (5 + 0,2C_{BX})$ | 1 |
| ИСМ-PID 3.0 ⁶⁾ | мг/м ³ | От 0 до 2000 | От 0 до 2000 | $\pm (10 + 0,2C_{BX})$ | 1 |

| Обозначение установленного ИСМ-4Т (ИСМ) | Единица измерений | Диапазон показаний | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δд) | Цена единицы наименьшего разряда |
|---|-------------------|--------------------|--------------------|--|----------------------------------|
| <p>Примечания:</p> <p>¹⁾ - градуировка ИП с установленным ИСМ-СпНм-тк может проводиться индивидуально по следующим компонентам: метан, пропан, бутан, гексан, бензол. ИП с установленным ИСМ-СпНм-тк с градуировкой на метан, могут применяться для сигнализации о наличии горючих газов и паров и их смеси в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций (5 - 50) %НКПР при установке порога срабатывания по уровню "Порог 2" равным 12 %НКПР (перечень контролируемых компонентов указан в приложении к паспорту);</p> <p>²⁾ - градуировка ИП с установленным ИСМ-СпНм-оа может проводиться индивидуально по следующим компонентам: метан, пропан, бутан, гексан. ИП с установленным ИСМ-СпНм-оа с градуировкой на гексан, могут применяться для сигнализации о наличии горючих газов и паров и их смеси (пропана, бутана, пентана гексана) в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций (5 - 25) %НКПР при установке порога срабатывания по уровню "Порог 2" равным 20 %НКПР.</p> <p>³⁾ – не применяется для контроля ПДК в воздухе рабочей зоны, только для аварийных ситуаций;</p> <p>⁴⁾ - градуировка ИП с установленным ИСМ-РІD 1.0 может проводиться индивидуально по следующим компонентам: винилхлорид, метилмеркаптан, этилмеркаптан, фенол, сероуглерод;</p> <p>⁵⁾ - градуировка ИП с установленным ИСМ-РІD 2.0 может проводиться индивидуально по следующим компонентам: изобутилен, бензол, бутанол, о-ксилол;</p> <p>⁶⁾ – градуировка ИП с установленным ИСМ-РІD 3.0 может проводиться индивидуально по следующим компонентам: толуол, гексан, этанол.</p> <p>Свх – значение содержания определяемого компонента на входе ИП, объемная доля, %, массовая концентрация, мг/м³, дозвзрывоопасная концентрация, % НКПР.</p> | | | | | |

Таблица 5 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности системы по измерительным каналам с ИП АРП1.0

| Определяемый компонент | Диапазон измерений содержания определяемого компонента | | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности | | |
|---|--|------------------|---|---------------------------------|--------|
| | % НКПР | объемная доля, % | % НКПР | объемная доля, % | |
| метан (СН ₄) | от 0 до 50 | от 0 до 2,2 | ± 5 | ± 0,22 | |
| этан (С ₂ Н ₆) | | от 0 до 1,25 | | ± 0,12 | |
| пропан (С ₃ Н ₈) | | от 0 до 0,85 | | ± 0,08 | |
| бутан (С ₄ Н ₁₀) | | от 0 до 0,7 | | ± 0,07 | |
| и-бутан (i-С ₄ Н ₁₀) | | от 0 до 0,65 | | ± 0,07 | |
| пентан (С ₅ Н ₁₂) | | от 0 до 0,7 | | ± 0,07 | |
| циклопентан (С ₅ Н ₁₀) | | от 0 до 0,7 | | ± 0,07 | |
| гексан (С ₆ Н ₁₄) | | от 0 до 0,5 | | ± 5 | ± 0,05 |
| водород (Н ₂) | | от 0 до 2,0 | | | ± 0,2 |
| бензол (С ₆ Н ₆) | | от 0 до 0,6 | | | ± 0,06 |
| аммиак (NH ₃) | от 0 до 4,5 | ± 0,75 | | | |
| диоксид углерода (СО ₂) | - | от 0 до 1,0 | - | ± 0,2 | |
| | - | св. 1,0 до 5,0 | - | ± (0,2+0,2(С _{вх} -1)) | |
| хладон 12 (CF ₂ Cl ₂) | - | от 0 до 0,2 | - | ± 0,075 | |
| | | св. 0,2 до 2,0 | | не нормированы | |

| Определяемый компонент | Диапазон измерений содержания определяемого компонента | | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности | |
|-------------------------------------|--|------------------|---|------------------------------|
| | % НКПР | объемная доля, % | % НКПР | объемная доля, % |
| хладон 22 (CHClF ₂) | - | от 0 до 0,3 | - | ± 0,075 |
| | | св. 0,3 до 2,0 | - | не нормированы |
| гексафторид серы (SF ₆) | - | от 0 до 2,0 | - | ± (0,02+0,2C _{вх}) |

Примечания:

1) C_{вх} – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %;
 2) значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99;
 3) пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нормированы при условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один компонент;

4) преобразователи АРП1.0 с градуировкой на гексан в режиме газосигнализатора (исполнение Г) при установке порога срабатывания сигнализации 20 % НКПР обеспечивают возможность сигнализации о наличии горючих газов и паров горючих жидкостей и их смеси в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций от 5 до 50 % НКПР, перечень контролируемых компонентов указан в Приложении А паспорта ЕКРМ.413151.001 ПС.

5) преобразователи АРП1.0 с градуировкой на хладон 22 в режиме газосигнализатора (исполнение Г) при установке порогов сигнализации в соответствии со значениями по умолчанию, указанными в паспорте ЕКРМ.413151.001 ПС, обеспечивают возможность сигнализации объемной доли хладонов в диапазоне от 0,16 до 0,2 % (Порог1), перечень контролируемых компонентов указан в Приложении А паспорта ЕКРМ.413151.001 ПС;

6) преобразователи АРП1.0 с градуировкой на хладон 12 в режиме газосигнализатора (исполнение Г) при установке порогов сигнализации в соответствии со значениями по умолчанию, указанными в паспорте ЕКРМ.413151.001 ПС, обеспечивают возможность сигнализации объемной доли фреонов в диапазоне от 0,11 до 0,21 % (Порог1), перечень контролируемых компонентов указан в Приложении А паспорта ЕКРМ.413151.001 ПС.

Таблица 6 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности системы по измерительным каналам с ИП СО1.0, СО2.0

| Обозначение ИП | Определяемый компонент | Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, массовая концентрация, мг/м ³ |
|----------------|------------------------|---|---|
| СО1.0 | Оксид углерода | От 0 до 100 | ± (4 + 0,2(C _{ВХ} -20)) |
| СО2.0 | Оксид углерода | От 0 до 500 | ± (20 + 0,2(C _{ВХ} -100)) |

Примечание – C_{вх} – массовая концентрация оксида углерода на входе ИП, мг/м³.

2) Пределы допускаемой вариации показаний системы равны 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности системы по измерительным каналам с ИП серий А200, А300, В300 и С300:

- при изменении температуры окружающей и контролируемой сред в рабочих условиях эксплуатации от температуры, при которой определялась основная погрешность, указаны в таблице 7;

- от изменения атмосферного давления в рабочих условиях эксплуатации от номинального значения давления 100 кПа указаны в таблице 8;

- при изменении относительной влажности в рабочих условиях эксплуатации от номинального значения относительной влажности 65% при температуре 25°C указаны в таблице 9;

- от воздействия неизмеряемых компонентов, содержания которых приведены в таблице 10, равны 1,0 в долях основной абсолютной погрешности в начальной точке диапазона измерений

Таблица 7 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности системы по измерительным каналам с ИП серий А200, А300, В300 и С300 при изменении температуры окружающей и контролируемой сред

| Наименование установленного ИСМ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности |
|---------------------------------|---|
| ИСМ-СnHm-tk | 1 |
| ИСМ-СnHm-оа | 1,7 |
| ИСМ-О2 | 0,2 на каждые 10°C |
| ИСМ-СО2 | 0,5 |
| ИСМ- (СО 1.0, СО 2.0) | 0,4 на каждые 10°C |
| ИСМ- (Сl 1.0, Сl 2.0, Сl 3.0) | |
| ИСМ – (NH3 1.0 - NH3 4.0) | |
| ИСМ-(H2S1.0, H2S2.0) | |
| ИСМ-НСl 1.0 | |
| ИСМ-(NO2 1.0, NO2 2.0) | |
| ИСМ -(SO2 1.0, SO2 2.0) | |
| ИСМ-СОСL2 1.0 | |
| ИСМ-НСN 1.0 | |
| ИСМ-РН3 1.0 | |
| ИСМ-Н2 | |
| ИСМ-PID 1.0 | |
| ИСМ-PID 2.0 | |
| ИСМ-PID 3.0 | |

Таблица 8 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности системы по измерительным каналам с ИП серий А200, А300, В300 и С300 от изменения атмосферного давления

| Наименование установленного ИСМ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности |
|-----------------------------------|---|
| ИСМ-СnHm-tk | 1 |
| ИСМ-СnHm-оа | |
| ИСМ-О2 | 0,2 на каждые 10 кПа |
| ИСМ-СО2 | 1 |
| ИСМ-(СО 1.0, СО2.0) | 0,2 на каждые 3,3 кПа |
| ИСМ – (Сl2 1.0, Сl2 2.0, Сl2 3.0) | |
| ИСМ- (NH3 1.0 - NH3 4.0) | |
| ИСМ- (H2S1.0, H2S2.0) | 0,2 на каждые 3,3 кПа |
| ИСМ-НСl 1.0 | |
| ИСМ- (NO2 1.0, NO2 2.0) | |
| ИСМ - (SO2 1.0, SO2 2.0) | |
| ИСМ-СОСL2 1.0 | |
| ИСМ-НСN 1.0 | |
| ИСМ-РН3 1.0 | |
| ИСМ-Н2 | |

| | |
|---------------------------------|---|
| Наименование установленного ИСМ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности |
| ИСМ-PID 1.0 | 1 |
| ИСМ-PID 2.0 | |
| ИСМ-PID 3.0 | |

Таблица 9 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП при изменении относительной влажности

| | |
|---------------------------------|---|
| Наименование установленного ИСМ | Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности |
| ИСМ-CnHm-tk | 1,4 |
| ИСМ-CnHm-oa | 1 |
| ИСМ-O2 | 0,2 на каждые 10 % |
| ИСМ-CO2 | 1 |
| ИСМ-(CO 1.0, CO2.0) | 0,2 на каждые 10 % |
| ИСМ – (Cl 1.0, Cl 2.0, Cl 3.0) | |
| ИСМ- (NH3 1.0 - NH3 4.0) | |
| ИСМ- (H2S1.0, H2S2.0) | |
| ИСМ-HCl 1.0 | 1 на каждые 10 % |
| ИСМ- (NO2 1.0, NO2 2.0) | 0,2 на каждые 10 % |
| ИСМ - (SO2 1.0, SO2 2.0) | 0,5 на каждые 10 % |
| ИСМ-COCL2 1.0 | |
| ИСМ-HCN 1.0 | |
| ИСМ-PH3 1.0 | 0,5 на каждые 10 % |
| ИСМ-H2 | |
| ИСМ-PID 1.0 | 0,1 |
| ИСМ-PID 2.0 | |
| ИСМ-PID 3.0 | |

Таблица 10 - Пределы допускаемой суммарной дополнительной погрешности от воздействия неизмеряемых компонентов

| Наименование установленного ИСМ | Содержание не измеряемых компонентов | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| | NH ₃ , мг/м ³ | CO, мг/м ³ | H ₂ S, мг/м ³ | Cl ₂ , мг/м ³ | H ₂ | NO, мг/м ³ | NO ₂ , мг/м ³ | SO ₂ , мг/м ³ | CH ₄ , %об |
| ИСМ-NH3 1.0 | - | 500 | 3 | 1 | 2%(об.д.) | 5 | 20 | 5 | 4,4 |
| ИСМ-NH3 2.0 | - | 1000 | 50 | 1 | 2%(об.д.) | 100 | 400 | 20 | 4,4 |
| ИСМ-NH3 3.0 | - | 500 | 10 | 5 | 2%(об.д.) | 10 | 100 | 10 | 4,4 |
| ИСМ-NH3 4.0 | - | 1000 | 20 | 5 | 2%(об.д.) | 30 | 60 | 30 | 4,4 |
| ИСМ-CO 1.0 | 1000 | - | 10 | 5 | 25 млн ⁻¹ | 100 | 100 | 10 | 4,4 |
| ИСМ-CO 2.0 | 1000 | - | 50 | 30 | 120 млн ⁻¹ | 300 | 300 | 50 | 4,4 |
| ИСМ-H2S 1.0 | 60 | 500 | - | 3 | 500 млн ⁻¹ | 200 | 100 | 3 | 4,4 |
| ИСМ-H2S 2.0 | 180 | 1000 | - | 10 | >500 млн ⁻¹ | 500 | 300 | 6 | 4,4 |
| ИСМ-Cl 1.0 | 5 | 100 | 2,5 | - | 0,4% (об.д.) | 2 | 0,5 | 5 | 4,4 |
| ИСМ-Cl 2.0 | 10 | 500 | 10 | - | 0,4% (об.д.) | 20 | 5 | 10 | 4,4 |
| ИСМ-Cl 3.0 | 6 | 300 | 6 | - | 0,4% (об.д.) | 12 | 3 | 6 | 4,4 |

| Наименование установленного ИСМ | Содержание не измеряемых компонентов | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------------------------|--|--|------------------|--------------------------|--|--|--------------------------|
| | NH ₃ , мг/м ³ | CO, мг/м ³ | H ₂ S, мг/м ³ | Cl ₂ , мг/м ³ | H ₂ | NO, мг/м ³ | NO ₂ , мг/м ³ | SO ₂ , мг/м ³ | CH ₄ , %об |
| ИСМ-H2 | 100 | 500 | 20 | 1 | | 100 | 100 | 100 | 4,4 |
| ИСМ-NO2 1.0 | 30 | 100 | 5 | 1 | 1%(об.д.) | 100 | - | 5 | 4,4 |
| ИСМ-NO2 2.0 | 100 | 300 | 15 | 3 | 1%(об.д.) | 300 | - | 15 | 4,4 |
| ИСМ-O2 | - | - | - | - | 1%(об.д.) | - | - | - | 1,0 |
| ИСМ-SO2 1.0 | 60 | 100 | 3 | 1 | 0,4%(об.д.) | 200 | 100 | - | 4,4 |
| ИСМ-SO2 2.0 | 180 | 300 | 6 | 1 | 0,4%(об.д.) | 500 | 300 | - | 4,4 |
| ИСМ-HCN 1.0 | 10 | 100 | 3 | 80 | 0,4% (об.д.) | 100 | 8 | 3 | 4,4 |
| ИСМ-COCl2 1.0 | 1,0 | 60 | 0,05 | 0,5 | 0,4% (об.д.) | 0,5 | 50 | 0,1 | 4,4 |
| ИСМ-HCl 1.0 | 10 | 60 | 3 | 3 | 0,4% (об.д.) | 2 | 1 | 1 | 4,4 |
| ИСМ-PH3 1.0 | 20 | 100 | 1,0 | 1,0 | 0,4% (об.д.) | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 4,4 |
| ИСМ-CnHm-tk | 1500 | 100 | (1) | (1) | 0,05% (об.д.) | 50 | 50 | (1) | - |
| ИСМ-CnHm-oa | 1500 | 100 | 50 | 50 | 1% (об.д.) | 500 | 400 | 100 | - |
| ИСМ-CO2 | 1500 | 100 | 50 | 50 | 1% (об.д.) | 500 | 400 | 100 | 2,2 |
| ИСМ-PID 1.0 | 1,0 | - ⁽²⁾ | 0,5 | - ⁽²⁾ | - ⁽²⁾ | 1,5 | 3,0 | - ⁽²⁾ | - ⁽²⁾ |
| ИСМ-PID 2.0 | 15 | - ⁽²⁾ | 10 | - ⁽²⁾ | - ⁽²⁾ | 20 | 50 | - ⁽²⁾ | - ⁽²⁾ |
| ИСМ-PID 3.0 | 120 | - ⁽²⁾ | 8 | - ⁽²⁾ | - ⁽²⁾ | 15 | 40 | - ⁽²⁾ | - ⁽²⁾ |

Примечание:

- 1) Чувствительность ИСМ необратимо уменьшается до 20% от начальной при воздействии в течение 8 ч: [H₂S]=10 мг/м³; [SO₂]=20 мг/м³; [Cl₂]=1 мг/м³;
- 2) ИСМ-PID 1.0, ИСМ-PID 2.0, ИСМ-PID 3.0 не обладают чувствительностью к перечисленным газам, т.к. значение потенциала ионизации этих газов больше 10,6 эВ.

4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности системы по измерительным каналам с ИП АРП1.0:

- при изменении температуры окружающей и контролируемой сред на каждые 10 °С от условий, при которых проводилось определение основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности 0,5

- при изменении относительной влажности окружающей и контролируемой сред на каждые 10 %, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности 0,2

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности системы по измерительным каналам с ИП СО1.0, СО2.0:

- при изменении температуры окружающей и контролируемой сред на каждые 10 °С от условий, при которых проводилось определение основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности 0,3

- при изменении относительной влажности окружающей и контролируемой сред на каждые 10 %, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности 0,3

б) Предел допускаемого времени установления выходного сигнала T_{0,9} (без учета транспортного запаздывания и времени задержки устройств управления, сбора и обработки информации) для ИП:

- АРП1.0 45 с

- СО1.0, СО2.0 45 с

- ИП серий А200, А300, В300 и С300 таблица 11

Таблица 11 - Время установления выходного сигнала для ИП серий А200, А300, В300 и С300

| Наименование установленного ИСМ | Время установления выходного сигнала |
|--|--------------------------------------|
| | T _{0,9} , с |
| ИСМ-СnHm-tk | 15 |
| ИСМ-СnHm-oa | 30 |
| ИСМ-О2 | |
| ИСМ-СО2 | |
| ИСМ-(СО 1.0, СО2.0) | |
| ИСМ – (Сl2 1.0, Сl2 2.0, Сl2 3.0) | 45 |
| ИСМ- (NH ₃ 1.0 - NH ₃ 4.0) | |
| ИСМ- (H ₂ S1.0, H ₂ S2.0) | |
| ИСМ-НСl 1.0 | |
| ИСМ- (NO ₂ 1.0, NO ₂ 2.0) | 45 |
| ИСМ - (SO ₂ 1.0, SO ₂ 2.0) | |
| ИСМ-СОСL2 1.0 | 120 |
| ИСМ-НСN 1.0 | 60 |
| ИСМ-РН3 1.0 | |
| ИСМ-Н2 | 45 |
| ИСМ-PID 1.0 | 30 |
| ИСМ-PID 2.0 | |
| ИСМ-PID 3.0 | |

7) Интервал времени с момента включения до выхода в режим измерений (время прогрева) по измерительным каналам с ИП, мин, не более:

- АРП1.0 30
- СО1.0, СО2.0 5
- ИП серий А200, А300, В300 и С300 5

8) Электрическое питание системы осуществляется переменным током частотой (50±1) Гц напряжением от 170 до 242 В.

9) Максимальная потребляемая электрическая мощность, Вт, не более 50

Примечание - при подключении 32 шт. ИП АРП1.0, включенных 16 реле и 24 включенных светодиодах на передней панели.

10) Габаритные размеры и масса элементов системы указаны в таблице 12.

Таблица 12

| Наименование элемента системы | Габаритные размеры элементов системы, мм | | | Масса, кг, не более |
|--|--|--------|--------|---------------------|
| | длина | ширина | высота | |
| ИП исполнений А200 ... А221, А300 ... А330 | 150 | 130 | 90 | 0,5 |
| ИП исполнения В300 ... В330 | 200 | 150 | 80 | 0,5 |
| ИП исполнения С300... С330 | 200 | 180 | 80 | 0,5 |
| ИП АРП1.0 | 115 | 194 | 171 | 2 |
| ИП СО1.0, СО2.0 | 150 | 130 | 86 | 0,5 |
| БСУ-0, БСУ-Ех | 380 | 355 | 167 | 15 |
| МР8-0, МР8-Ех | 266 | 216 | 100 | 3 |

| Наименование элемента системы | Габаритные размеры элементов системы, мм | | | Масса, кг, не более |
|-------------------------------|--|--------|--------|---------------------|
| | длина | ширина | высота | |
| MP8-0-МК, MP8-Ех-МК | 285 | 216 | 100 | 4 |
| ВМР 4, ВМР 8 | 266 | 216 | 100 | 3 |

11) Средняя наработка на отказ в условиях эксплуатации (с учетом технического обслуживания), ч 40 000

12) Средний срок службы сенсоров, лет:

| | |
|--|---|
| - ЭХ (кроме кислорода) | 1 |
| - ЭХ (кислород) | 2 |
| - ТК (горючие газы и пары) | 1 |
| - ОА (горючие газы и пары, диоксид углерода, гексафторид серы) | 5 |
| - PID | 5 |

Рабочие условия эксплуатации

1) Диапазон атмосферного давления, кПа:

| | |
|---|----------------|
| - ИП АРП1.0 | от 84 до 106,7 |
| - ИП СО1.0 или СО2.0 | от 80 до 120 |
| - ИП серий А200, А300, В300 и С300 | от 80 до 120 |
| - БСУ-0, БСУ-Ех, MP8-0, MP8-Ех, MP8-0-МК, MP8-Ех-МК, ВМР4, ВМР8 | от 80 до 120 |

2) Диапазоны температуры окружающей и анализируемой сред:

| | |
|--|------------------------|
| - ИП АРП1.0 | |
| исполнение «П» | от плюс 5 до плюс 50 |
| исполнение «О» | от минус 40 до плюс 45 |
| - ИП СО1.0 или СО2.0 | от минус 10 до плюс 45 |
| - ИП серий А200, А300, В300 и С300 | см. таблицу 13 |
| - БСУ-0, БСУ-Ех | от минус 20 до плюс 45 |
| - MP8-0, MP8-Ех, MP8-0-МК, MP8-Ех-МК, ВМР4, ВМР8 | от минус 40 до плюс 45 |

3) Диапазон относительной влажности, %

| | |
|--|----------------|
| - ИП АРП1.0 | до 98 % |
| - ИП СО1.0 или СО2.0 | от 30 до 95% |
| - ИП серий А200, А300, В300 и С300 | см. таблицу 13 |
| - БСУ-0, БСУ-Ех | до 98 % |
| - MP8-0, MP8-Ех, MP8-0-МК, MP8-Ех-МК, ВМР4, ВМР8 | до 98 % |

Таблица 13 - Диапазоны температуры и относительной влажности окружающей и анализируемой сред для измерительных каналов с ИП серий А200, А300, В300 и С300

| Наименование ИП | Диапазон температур, °С | Диапазон относительной влажности, % при температуре 25°С |
|--|-------------------------|--|
| A200, A201 | От минус 40 до плюс 45 | от 15 до 90 (без конденсации) |
| A203-A209 | От минус 40 до плюс 45 | от 20 до 98 (без конденсации) |
| A211-A216, A220 | От минус 40 до плюс 45 | от 20 до 90 (без конденсации) |
| A210, A217, A218, A221 | От минус 30 до плюс 45 | от 15 до 90 (без конденсации) |
| A219 | От минус 30 до плюс 45 | от 5 до 95 (без конденсации) |
| A300, A301 | От минус 40 до плюс 45 | от 15 до 90 (без конденсации) |
| A303-A309 | От минус 40 до плюс 45 | от 20 до 98 (без конденсации) |
| A311-A316, A320 | От минус 40 до плюс 45 | от 20 до 90 (без конденсации) |
| A310, A317, A318, A325 | От минус 30 до плюс 45 | от 15 до 90 (без конденсации) |
| A319 | От минус 30 до плюс 45 | от 5 до 95 (без конденсации) |
| A324 | От минус 40 до плюс 45 | от 5 до 98 (без конденсации) |
| A326 | От минус 40 до плюс 45 | от 0 до 98 (без конденсации) |
| A327, A328, A329 | От минус 30 до плюс 45 | от 0 до 90 (без конденсации) |
| A330 | От минус 40 до плюс 45 | от 0 до 95 (без конденсации) |
| В300, В301 С300, С301 | От минус 40 до плюс 45 | от 15 до 90 (без конденсации) |
| В303-В309 С303-С309 | От минус 40 до плюс 45 | от 20 до 98 (без конденсации) |
| В311-В316, В320 С311-С316, С320 | От минус 40 до плюс 45 | от 20 до 90 (без конденсации) |
| В310, В317, В318, В325 С310, С317, С318, С325 | От минус 30 до плюс 45 | от 15 до 90 (без конденсации) |
| В319 С319 | От минус 30 до плюс 45 | от 5 до 95 (без конденсации) |
| В324 С324 | От минус 40 до плюс 45 | от 5 до 98 (без конденсации) |
| В326 С326 | От минус 40 до плюс 45 | от 0 до 98 (без конденсации) |
| В327, В328, В329 С327, С328, С329 | От минус 30 до плюс 45 | от 0 до 90 (без конденсации) |
| В330 С330 | От минус 40 до плюс 45 | от 0 до 95 (без конденсации) |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус БСУ в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 14 – Комплектность системы

| Наименование изделия | Количество |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Блок сигнализации и управления | 1 |
| Модуль расширения | по заказу, от 1 до 4 |
| Выносной модуль реле | по заказу от 1 до 4 |
| Преобразователь измерительный | по заказу, от 1 до 32 |
| Насадка градуировочная | 1 |
| Кабель USB | 1 |
| Комплект крепежа для монтажа модулей | по кол-ву модулей |
| Комплект крепежа для монтажа ИП | по кол-ву ИП |

| Наименование изделия | Количество |
|--|--------------------------|
| Руководство по эксплуатации ЕКРМ.411741.003РЭ | 1 |
| Паспорт ЕКРМ.411741.003ПС | 1 |
| Методика поверки МП-242-1704-2013 | 1 |
| Паспорта на ИП | по кол-ву ИП |
| Паспорт на МР | по кол-ву МР |
| Паспорт на ВМР | по кол-ву ВМР |
| Программное обеспечение «СКВА32», руководство оператора по программированию. | 1 (электронный носитель) |

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1704-2013 "Системы стационарные газоаналитические СКВА-03. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «25» декабря 2013 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда – генератор газовых смесей ГГС по ШДЕК.418813.900 ТУ исполнения ГГС-Р или ГГС-К в комплекте со стандартными образцами состава газовых смесей по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением, исполнения ГГС-Т или ГГС-К с источниками микропотока по ИБЯЛ. 418319.013 ТУ;

- установка газодинамическая ГДУ-34 по гЯ.6434.00.00.000 ТУ, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 10\%$;

- установка высшей точности "УВТ-Ф" (регистрационный номер № 60-А-89) для получения ГС РНЗ-воздух, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 5\%$;

- рабочий эталон 1-го разряда генератор поверочных газовых смесей модульный ИН-ФАН по ЛШЮГ.413411.017 ТУ;

- стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

- парофазные источники газовых смесей по ТУ 4215-001-20810646-99;

- азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением;

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением.