

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»
К.В. Боголинский

М.П. «ВНИИМ»
« 25 » СЕНТЯБРЯ 2017 г.
Доверенность №14
от 25 января 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Системы газоаналитические СКВА-01М
Методика поверки
МП-242-2158-2017

Заместитель руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.В. Колобова

Разработчик
руководитель лаборатории
Г.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на системы газоаналитические СКВА-01М (в дальнейшем – системы), выпускаемые ООО НПФ "ИНКРАМ", г. Москва, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

Примечание - в течение интервала между поверками системы допускается замена вышедших из строя измерительных преобразователей (ИП) измерительных каналов (ИК) без проведения внеочередной поверки системы в целом. При этом следует соблюдать следующие условия:

- если срок действия свидетельства о поверке устанавливаемого ИП заканчивается ранее окончания срока действия свидетельства о поверке системы в целом, то по окончании срока действия свидетельства о поверке устанавливаемого ИП должна быть проведена его внеочередная замена на ИП с действующим свидетельством о поверке;

- после замены ИП необходимо проведение определения основной погрешности ИК, в котором он был заменен, в соответствии с настоящей методикой поверки силами специалистов, обслуживающих систему в условиях эксплуатации;

- по окончании работ должен быть составлен и подшит к свидетельству о поверке системы акт замены ИП с указанием результатов определения основной погрешности ИК.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности ИК	6.4.1	да	да
4.2 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.2	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов системы в соответствии с заявлением владельца системы, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55° С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40°С
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность $\pm 0,2$ с
6.3	Тестовый дисплей
6.4	Калибратор токовой петли FLUKE 715, диапазон задаваемых значений напряжения постоянного тока (0 - 10) мВ, основная абсолютная погрешность $\pm(0,02 \cdot 10^{-2} U_{уст} + 2 \text{ ед. мл. р.})$ В, диапазон задаваемых значений силы постоянного тока (0 - 24) мА, основная абсолютная погрешность $\pm(0,015 \cdot 10^{-2} I_{уст} + 2 \text{ ед. мл. р.})$ мА

2.2 При проведении поверки ИП системы применяются средства поверки, указанные в соответствующих методиках поверки ИП ¹⁾:

- МП 205-04-2016 «Преобразователи измерительные концентрации газов воздухе. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМС» 09.09.2016 г.;

- МП-242-1587-2013 «Преобразователи измерительные с интеллектуальными сенсорными модулями серий А200, А300, В300 и С300. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 09.07.2013 г.

- МП-242-1539-2013 «Преобразователи измерительные акусторезонансные АРП1.0. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 05.04.2013 г.

Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в методиках поверки, перечисленных выше, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из соответствующей методики поверки;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого измерительного канала, должно быть не более 1/3.

2.4 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.5 Все средства поверки, должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации; газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в технической документации на систему и ИП, входящие в ее состав.

3.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

¹⁾ При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных методик поверки и наличие изменений к ним в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (<http://fundmetrology.ru>, раздел «Сведения об утвержденных типах средств измерений»). При наличии методик поверки с изменениями, следует использовать действующую редакцию методики поверки ИП, если эти изменения не касаются метрологических характеристик ИП.

3.4 Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,4 до 106,7

5 Подготовка к поверке

5.1 При первичной поверке проверить комплектность системы в соответствии с разделом 3 «Комплектность» руководства по эксплуатации ЕКРМ.411741.005 РЭ.

5.2 Подготовить поверяемую систему к работе в соответствии с разделами 8 «Монтаж», 9 «Ввод в эксплуатацию» руководства по эксплуатации ЕКРМ.411741.005 РЭ.

5.3 Выдержать в помещении, в котором будет проводиться поверка, ГС в баллонах под давлением и средства поверки в течение не менее 24 ч, поверяемую систему - не менее 3 ч.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (трещин, вмятин, окисленных контактов и др.), влияющих на работоспособность отдельных элементов системы и системы в целом, а также линий связи;
- наличие маркировки системы согласно требованиям раздела 5 «Маркировка» руководства по эксплуатации ЕКРМ.411741.005 РЭ;

Система считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если она соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2 Опробование

При опробовании проводят общую проверку функционирования системы при включении электрического питания в порядке, описанном в разделе 9 «Ввод в эксплуатацию» руководства по эксплуатации ЕКРМ.411741.005 РЭ.

Результат опробования считают положительным, если:

- на дисплее блока сигнализации и управления (БСУ) отображается измерительная информация;
- на лицевой панели двери БСУ непрерывно горят зеленые светодиоды НОРМА или зоны контроля на сенсорной панели имеют зеленый свет НОРМА;
- органы управления системы функционируют.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия ПО системы проводится путем проверки соответствия ПО системы тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях для целей утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО системы;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа системы (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Наименование и версия встроенного ПО БСУ и модулей расширения отображается при подключении тестового дисплея к соответствующему блоку внутри устройства (контроллеру DECONT, блоку AIN, DIN, DOUT).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной абсолютной погрешности

Определение основной абсолютной погрешности системы по измерительным каналам проводится поэлементно в следующем порядке:

- определение погрешности ИП;
- определение погрешности канала передачи информации;
- расчет основной погрешности измерительного канала.

Определение основной погрешности ИП проводится в лабораторных условиях (требуется демонтаж ИП) в соответствии с методиками поверки соответствующих ИП (см. п. 2.2 настоящей методики поверки).

Определение погрешности канала передачи информации проводят в следующем порядке:

1) на место ИП поверяемого измерительного канала подключают калибратор токовой петли FLUKE 715 или аналогичный (далее - калибратор), последовательно устанавливают следующие значения постоянного тока:

- 4 мА, 7,2 мА, 13,6 мА – для измерительных каналов с ИП с релейным выходом АМП1.0-XX, АМП2.0-XX, ФРП1.0;

- $(4^{+0,5})$ мА, $(12 \pm 1,)$ мА, $(20_{-0,5})$ мА – для остальных измерительных каналов;

2) для всех измерительных каналов, кроме измерительных каналов с ИП с релейным выходом АМП1.0-XX, АМП2.0-XX, ФРП1.0, фиксируют установившиеся показания на дисплее БСУ по поверяемому измерительному каналу при каждом значении тока. Для измерительных каналов с ИП с релейным выходом АМП1.0-XX, АМП2.0-XX, ФРП1.0 фиксируют состояние сигнализации:

- НОРМА – при значении токового сигнала 4 мА,
- ПОРОГ 1 - при значении токового сигнала 7,2 мА,
- ПОРОГ 2 - при значении токового сигнала 13,6 мА.

3) для всех измерительных каналов, кроме измерительных каналов с ИП с релейным выходом АМП1.0-XX, АМП2.0-XX, ФРП1.0, пересчитывают показания дисплея калибратора в значения содержания определяемого компонента C_j^k , объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР (в зависимости от типа ИП), по формуле

$$C_j^k = \frac{(C_v - C_n)}{16} \cdot (I_j - 4), \quad (1)$$

где I_j - показания дисплея калибратора в j-й точке поверки, мА;

C_v, C_n - значения содержания определяемого компонента, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона выходного токового сигнала ИП, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР (в зависимости от типа ИП).

4) для всех измерительных каналов, кроме измерительных каналов с ИП с релейным выходом АМП1.0-XX, АМП2.0-XX, ФРП1.0, значение основной абсолютной погрешности канала передачи информации Δ_j^k , объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР (в зависимости от типа ИП), рассчитывают в крайних точках поверки по формуле

$$\Delta_j^k = C_j - C_j^k, \quad (2)$$

где C_j - показания дисплея БСУ в j-й точке проверки, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР (в зависимости от типа ИП).

Значение абсолютной погрешности измерительного канала Δ_j , объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР (в зависимости от типа ИП), рассчитывают для всех точек поверки по формуле

$$\Delta_j = 1,1 \cdot \sqrt{(\Delta_j^{ип})^2 + (\Delta_j^k)^2}, \quad (3)$$

где $\Delta_j^{ип}$ - абсолютная погрешность ИП поверяемого измерительного канала, указанная в свидетельстве о поверке и/или протоколе поверки ИП соответствующего измерительного канала для соответствующей точки поверки, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР (в зависимости от типа ИП).

Результат определения основной абсолютной погрешности системы по измерительным каналам при проведении поэлементной поверки считают положительным, если:

- для всех измерительных каналов, кроме измерительных каналов с ИП с релейным выходом АМП1.0-XX, АМП2.0-XX, ФРП1.0:

1) значения основной абсолютной погрешности ИП не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в Описании типа соответствующих ИП;

2) значения основной абсолютной погрешности измерительных каналов системы, рассчитанные по формуле (3), во всех точках поверки не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в Приложении Г.

- для измерительных каналов с ИП с релейным выходом АМП1.0-XX, АМП2.0-XX, ФРП1.0:

1) значения основной абсолютной погрешности ИП не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в Описании типа соответствующих ИП;

2) состояние сигнализации соответствует состояниям:

- НОРМА – при значении токового сигнала 4 мА,

- ПОРОГ 1 - при значении токового сигнала 7,2 мА,

- ПОРОГ 2 - при значении токового сигнала 13,6 мА.

Допускается проведение комплектной поверки измерительных каналов системы в целом, при этом подача газовых смесей на ИП осуществляется в соответствии с методиками поверки, указанными в п. 2.2 настоящей методики поверки, а фиксирование результатов измерений содержания определяемых компонентов осуществляется посредством БСУ. Значение погрешности системы по поверяемому измерительному каналу рассчитывается по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^д, \quad (4)$$

где C_i - показания дисплея БСУ в i-й точке проверки, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация, мг/м³, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР (в зависимости от типа ИП);

C_i^A - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м³, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР (в зависимости от типа ИП).

Результат определения основной абсолютной погрешности системы по измерительным каналам при проведении комплектной поверки считают положительным, если значения основной абсолютной погрешности, рассчитанные по формуле (4), не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в Приложении Г.

6.4.2 Определение времени установления выходного сигнала

При проведении поверки системы время установления выходного сигнала определяют только для ИП в соответствии с указаниями соответствующих методик поверки ИП за исключением ИК с ИП АРП1.0.

Определение времени установления выходного сигнала для ИК с ИП АРП1.0 по схеме рисунка 1 МП-242-1539-2013 «Преобразователи измерительные акусторезонансные АРП1.0. Методика поверки» проводят в следующем порядке:

1) на вход АРП1.0 (соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) подают ГС № 1 и ГС №3 (таблица 3 МП-242-1539-2013 «Преобразователи измерительные акусторезонансные АРП1.0. Методика поверки»), фиксируют установившиеся значения выходного сигнала АРП1.0 по показаниям цифровому вольтметру универсальному в режиме измерения постоянного тока;

2) рассчитывают значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС C_i^K , дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, %, по значению выходного токового сигнала по формуле

$$C_i^K = \frac{C_a}{16} \cdot (I_i - 4), \quad (5)$$

где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала преобразователя при подаче i -ой ГС, мА;

C_a - верхний предел диапазона измерений (для хладонов 12 и 22 – диапазона показаний) определяемого компонента для ИП поверяемого ИК, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, %.

3) отклонение значения, рассчитанного по формуле (5) для ГС № 1, должно быть не более 0,2 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности;

4) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний, рассчитанных по формуле (5);

5) подают на вход ИП ГС № 3, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, рассчитанного в п. 4).

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают положительными, если время установления выходного сигнала не превышает значений, указанных Приложении Г.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Системы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) установленной формы.

На оборотной стороне свидетельства о поверке рекомендуется указывать:

- перечень стандартных образцов, с помощью которых произведена поверка системы;

- перечень влияющих факторов с указанием их значений;
- метрологические характеристики системы;
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения производшего поверку,
- поверителем, производшим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производшего поверку (не обязательно),
- поверителем, производшим поверку.

7.3 При отрицательных результатах систему не допускают к применению и направляют в ремонт. В технической документации системы делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики системы стационарной СКВА-01М

Таблица А.1 - Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с ИП

Наименование ИП	Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню T _{0,9} , с	Время прогрева, мин, не более		
АМ1.0-XX	Аммиак	мг/м ³	от 0 до 20 включ.	±4	45	30		
			св. 20 до 100	±(4+0,2·(C _{ВХ} -20))				
АМ2.0-XX		мг/м ³	от 0 до 200 включ.	±40	45			
			св. 200 до 2000	±(40+0,2·(C _{ВХ} -200))				
АМ3.0-XX		мг/м ³	от 0 до 60 включ.	±15	45			
			св. 60 до 600	±(15+0,2·(C _{ВХ} -60))				
СО1.0-XX СО1.0-0	Оксид углерода	мг/м ³	от 0 до 20 включ.	±4	45	15		
			св. 20 до 100	±(4+0,2·(C _{ВХ} -20))				
СО2.0-XX СО2.0-0		мг/м ³	от 0 до 100 включ.	±20	45			
			св. 100 до 500	±(20+0,2·(C _{ВХ} -100))				
СВ1.0-XX		Сероводород	мг/м ³	от 0 до 6 включ.	±1,2		60	30
				св. 6 до 30	±(1,2+0,2·(C _{ВХ} -6))			
СВ2.0-XX	мг/м ³		от 0 до 20 включ.	±4	60			
			св. 20 до 100	±(4+0,2·(C _{ВХ} -20))				
ВД1.0-XX	Водород		объемная доля, %	от 0 до 2 ²⁾	±0,2	130	30	
ВД2.0-XX	Водород		объемная доля, %	от 0 до 2 ²⁾	±0,2	130	30	
ХЛ1.0-XX	Хлор	мг/м ³	от 0 до 1 включ.	±0,2	45	30		
			св. 1 до 5	±(0,2+0,2·(C _{ВХ} -1))				
ХЛ2.0-XX	Хлор	мг/м ³	от 0 до 10 включ.	±2	45			
			св. 10 до 50	±(2+0,2·(C _{ВХ} -10))				
ОА2.0-XX	Диоксид азота	мг/м ³	от 0 до 5 включ.	±1	60		30	
			св. 5 до 30	±(1+0,2·(C _{ВХ} -5))				
от 0 до 10 включ.			±2					
св. 10 до 50			±(2+0,2·(C _{ВХ} -10))					
ОА3.0-XX								

Наименование ИП	Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню $T_{0,9}$, с	Время прогрева, мин, не более
КС1.0-XX	Кислород	объемная доля, %	от 0 до 25	$\pm 0,9$	20	30
СД1.0-XX	Диоксид серы	мг/м ³	от 0 до 6 включ.	$\pm 1,2$	60	30
			св. 6 до 30	$\pm(1,2+0,2 \cdot (C_{ВХ}-6))$		
СК1.0-XX	Синильная кислота	мг/м ³	от 0 до 3 включ.	$\pm 0,6$	45	60
			св.3 до 15	$\pm(0,6 + 0,25(C_{ВХ}-3))$		
СК2.0-XX		мг/м ³	от 0 до 5 включ.	± 1	45	60
			св.5 до 40	$\pm(1+0,25 \cdot (C_{ВХ}-5))$		
ХЛВ1.0-XX	Хлористый водород	мг/м ³	от 0 до 5 включ.	± 1	90	30
			св. 5 до 30	$\pm(1+0,2 \cdot (C_{ВХ}-5))$		
ГР1.0-XX	Горючие газы и пары ³⁾	% НКПР	от 0 до 50	± 5 ⁴⁾	15	5
ГР1.0-Т-XX ГР2.0-Т-XX						
ГР2.0-XX						
ИКДУ1.0-XX	Диоксид углерода	объемная доля, %	от 0 до 5	$\pm(0,05+0,07 \cdot C_{ВХ})$	35	30

Примечания:

¹⁾ $C_{ВХ}$ – содержание измеряемого компонента на входе в ИП;

²⁾ ИП ВД1.0-XX имеют диапазон показаний объемной доли водорода от 0 до 2 %, ВД2.0-XX – от 0 до 4 %;

³⁾ Градуировка ИП осуществляется изготовителем при выпуске из производства по одному из поверочных компонентов: метан (CH_4), пропан (C_3H_8), бензол (C_6H_6), водород (H_2), гексан (C_6H_{14}), аммиак (NH_3), ацетилен (C_2H_2), бутан (C_4H_{10}).

⁴⁾ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нормированы для поверочного компонента, по которому проведена градуировка при выпуске из производства.

Таблица А.2 - Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с ИП с релейным выходом

Наименование ИП	Определяемый компонент	Единица измерений	Пороги	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания ¹⁾	Время срабатывания сигнализации	Время прогрева, мин
АМП1.0-XX	Аммиак	мг/м ³	20/60	$\pm 0,25 \cdot C_{ВХ}$	90	60
АМП2.0-XX		мг/м ³	500	$\pm 0,25 \cdot C_{ВХ}$		
ФРП1.0	Хладоны ²⁾	мг/м ³	3000	± 750 ³⁾	60	45

Примечания:

¹⁾ $C_{ВХ}$ – содержание измеряемого компонента на входе в ИП, массовая концентрация, мг/м³.

²⁾ Градуировка ИП осуществляется изготовителем при выпуске из производства по одному из поверочных компонентов: СНСІF₂ (R22), CF₃CH₃ (R143a), CF₂НСНF₂ (R134), CH₃СНF₂ (R152a), СНF₃ (R23), CF₂H₂ (R32), C₃F₇H (227ea)

³⁾ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нормированы для поверочного компонента, по которому проведена градуировка при выпуске из производства.

Таблица А.3 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с ИП А200, А300, В 300 и С300

Наименование ИП	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню T _{0,9} , с
А200, А300, В300, С300	Сероводород	от 0 до 3 мг/м ³ включ.	$\pm 0,6$ мг/м ³	45
		св. 3 до 20 мг/м ³	$\pm (0,6 + 0,2(C_{ВХ}-3))$ мг/м ³	
А201, А301, В301, С301		от 0 до 10 мг/м ³ включ.	± 2 мг/м ³	
		от 10 до 50 мг/м ³	$\pm (2 + 0,2(C_{ВХ}-10))$ мг/м ³	
А203, А303, В303, С303	Аммиак	от 0 до 20 мг/м ³ включ.	± 4 мг/м ³	
		св. 20 до 100 мг/м ³	$\pm (4 + 0,20(C_{ВХ}-20))$ мг/м ³	
А204, А304, В304, С304			от 0 до 400 мг/м ³ включ.	± 80 мг/м ³
		св. 400 до 2000 мг/м ³	$\pm (80 + 0,20(C_{ВХ}-400))$ мг/м ³	
А205, А305, В305, С305		от 0 до 120 мг/м ³ включ.	± 20 мг/м ³	
		от 0 до 600 мг/м ³	$\pm (20 + (C_{ВХ}-120))$ мг/м ³	
А206, А306, В306, С306	Хлор	от 0 до 40 мг/м ³ включ.	± 5 мг/м ³	45
		св. 40 до 200 мг/м ³	$\pm (5 + 0,20(C_{ВХ}-40))$ мг/м ³	
А207, А307, В307, С307			от 0 до 1 мг/м ³ включ.	
		св. 1 до 6 мг/м ³	$\pm (0,2 + 0,2(C_{ВХ}-1))$ мг/м ³	
А208, А308, В308, С308		от 0 до 10 мг/м ³ включ.	± 2 мг/м ³	

Наименование ИП	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню T _{0,9} , с
		св. 10 до 50 мг/м ³	$\pm(2 + 0,20(C_{ВХ}-10))$ мг/м ³	
A209, A309, B309, C309		от 0 до 6 мг/м ³ включ. св. 6 до 30 мг/м ³	$\pm 1,2$ мг/м ³ $\pm(1,2 + 0,20(C_{ВХ}-6))$ мг/м ³	
A210, A310, B310, C310	Хлористый водород	от 0 до 3 мг/м ³ включ. св. 3 до 10 мг/м ³	± 1 мг/м ³ $\pm(1+0,2(C_{ВХ}-3))$ мг/м ³	120
A211, A311, B311, C311	Оксид углерода	от 0 до 20 мг/м ³ включ. св. 20 до 100 мг/м ³	± 4 мг/м ³ $\pm(4 + 0,2(C_{ВХ}-20))$ мг/м ³	
A212, A312, B312, C312		от 0 до 200 мг/м ³ включ. св. 200 до 1000 мг/м ³	± 40 мг/м ³ $\pm(40+0,2(C_{ВХ}-200))$ мг/м ³	
A213, A313, B313, C313	Диоксид азота	от 0 до 5 мг/м ³ включ. св. 5 до 20 мг/м ³	± 1 мг/м ³ $\pm(1 + 0,2(C_{ВХ}-5))$ мг/м ³	45
A214, A314, B314, C314		от 0 до 10 мг/м ³ включ. св. 10 до 50 мг/м ³	± 2 мг/м ³ $\pm(2 + 0,2(C_{ВХ}-10))$ мг/м ³	
A215, A315, B315, C315	Диоксид серы	от 0 до 6 мг/м ³ включ. св. 6 до 30 мг/м ³	$\pm 1,2$ мг/м ³ $\pm(1,2 + 0,2(C_{ВХ}-6))$ мг/м ³	
A216, A316, B316, C316		от 0 до 20 мг/м ³ включ. св. 20 до 100 мг/м ³	± 4 мг/м ³ $\pm(4 + 0,2(C_{ВХ}-20))$ мг/м ³	
A217, A317, B317, C317	Фосген	от 0 до 1 мг/м ³ включ. св. 1 до 5 мг/м ³	$\pm 0,3$ мг/м ³ $\pm(0,3 + 0,25(C_{ВХ}-1))$ мг/м ³	120
A218, A318, B318, C318	Синильная кислота	от 0 до 3 мг/м ³ включ. св. 3 до 15 мг/м ³	$\pm 0,6$ мг/м ³ $\pm(0,6 + 0,25(C_{ВХ}-3))$ мг/м ³	60
A219, A319, B319, C319	Кислород	от 0 до 30% (об.д.)	$\pm 0,9$ % (об.д.)	30
A220, A320, B320, C320	Водород	от 0 до 2 % (об.д.)	$\pm 0,2$ % (об.д.)	45
A221, A325, B325, C325	Фосфин	от 0 до 2 мг/м ³ включ. св. 2 до 10 мг/м ³	$\pm 0,4$ мг/м ³ $\pm(0,4 + 0,2(C_{ВХ}-2))$ мг/м ³	60
A324, B324, C324	Горючие газы и пары ²⁾	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР	15
A326, B326, C326	Горючие газы и пары ³⁾	от 0 до 50% НКПР включ. св. 50 до 100 %	± 5 % НКПР $\pm(5+0,1(C_{ВХ}-50))$ % НКПР	30

Наименование ИП	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню T _{0,9} , с
		НКПР		
A327, B327, C327	Органические вещества ⁴⁾	от 0 до 20 мг/м ³	±(0,5+0,2C _{ВХ}) мг/м ³	
A328, B328, C328	Органические вещества ⁵⁾	от 0 до 200 мг/м ³	±(5+0,2C _{ВХ}) мг/м ³	
A329, B329, C329	Органические вещества ⁶⁾	от 0 до 2000 мг/м ³	±(10+0,2C _{ВХ}) мг/м ³	
A330, B330, C330	Диоксид углерода	от 0 до 5% (об.д.)	±(0,1+0,15C _{ВХ}) мг/м ³	30

Примечания:

¹⁾ C_{ВХ} – значение содержания определяемого компонента на входе ИП, объемная доля, %, массовая концентрация, мг/м³, дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

²⁾ Градуировка ИП осуществляется изготовителем при выпуске из производства по одному из поверочных компонентов: метан (СН₄), пропан (С₃Н₈), бутан (С₄Н₁₀), гексан (С₆Н₁₄), бензол (С₆Н₆). ИП типа А324, В324 и С324 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 ИП);

³⁾ Градуировка ИП осуществляется изготовителем при выпуске из производства по одному из поверочных компонентов: метан (СН₄), пропан (С₃Н₈), бутан (С₄Н₁₀), гексан (С₆Н₁₄). ИП типа А326, В326 и С326 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.

⁴⁾ Градуировка ИП осуществляется изготовителем при выпуске из производства по одному из поверочных компонентов: винилхлорид, метилмеркаптан, этилмеркаптан, фенол, сероуглерод.

⁵⁾ Градуировка ИП осуществляется изготовителем при выпуске из производства по одному из поверочных компонентов: изобутилен, бензол, бутанол, о-ксилол.

⁶⁾ Градуировка ИП осуществляется изготовителем при выпуске из производства по одному из поверочных компонентов: толуол, гексан, этанол.

Таблица А.4 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с преобразователем измерительным акусторезонансным АРП1.0

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	% 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 50	от 0 до 0,7		±0,07
и-бутан (i-С ₄ Н ₁₀)	от 0 до 50	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 50	от 0 до 0,5		±0,05
водород (Н ₂)		от 0 до 2,0		±0,2

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	% НКПР	объемная доля, %
бензол (C ₆ H ₆)		от 0 до 0,6		±0,06
аммиак (NH ₃)	от 0 до 30	от 0 до 4,2		±0,75
диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 1 включ.	-	±0,2
	-	св. 1 до 5	-	±(0,2+0,2(C _{вх} -1))
фреон R22	-	от 0 до 0,3 включ.	-	±0,075
		св.0,3 до 2		не нормированы
фреон R12	-	от 0 до 0,2 включ.	-	±0,075
		св. 0,2 до 2		не нормированы
гексафторид серы (SF ₆)	-	от 0 до 2,0	-	±(0,02+0,2·C _{вх})

Примечания:

1) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нормированы при условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один компонент.

2) 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).

3) Преобразователи АРП1.0 с градуировкой на хладон 22 в режиме газосигнализатора при установке порогов сигнализации 0,2% об. обеспечивают возможность сигнализации объемной доли хладонов (0,16-0,2) % (Порог1) (перечень контролируемых компонентов указан в Приложении А паспорта ЕКРМ.413151.001 ПС); 4) преобразователи АРП1.0 с градуировкой на хладон 12 при установке порогов сигнализации 0,2% об. обеспечивают возможность сигнализации объемной доли фреонов (0,11-0,21) % (Порог1) (перечень контролируемых компонентов указан в Приложении А паспорта ЕКРМ.413151.001ПС).

4) C_{вх} – объемная доля определяемого компонента на входе преобразователя, %

Таблица А.5 – Время прогрева и время установления выходного сигнала по измерительным каналам системы

Измерительный канал с измерительным преобразователем	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню T _{0,9} , с	Время прогрева, мин, не более
ИП	приведены в таблице А.1	
А200, А300, В 300 и С300	приведены в таблице А.2	5
АРП1.0	45	30