

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

Согласовано:
Генеральный директор
ООО «Эмерсон»



Н.В.Шестаков

2018 г.

Утверждаю:
Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ X-STREAM
модели X-STREAM XE и X-STREAM X2

Методика поверки

МП 90-221-2013
с Изменением №1

Екатеринбург
2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА	ФГУП «УНИИМ»	
2 УТВЕРЖДЕНА	ФГУП «УНИИМ»	2014 г.
3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ФГУП «УНИИМ»	2014 г.
4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ	приказом Управления метрологии Росстандарта №481	16.04.2014 г.
5 Изменение №1 утверждено	ФГУП «УНИИМ»	25.05.2018 г.

Настоящая методика поверки не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения.	1
2. Нормативные ссылки.	1
3. Операции поверки.	1
4. Средства поверки.	2
5. Требования безопасности.	3
6. Требования к квалификации поверителя.	3
7. Условия поверки и подготовка к ней.	4
8. Проведение поверки.	5
9. Оформление результатов поверки.	8
Приложение А Основные метрологические характеристики газоанализаторов	9
Приложение Б Характеристики поверочных газовых смесей (ПГС)	12
Приложение В (рекомендуемое) Форма протокола поверки.	16

Государственная система обеспечения единства измерений Газоанализаторы X-STREAM модели X-STREAM XE и X-STREAM X2 Методика поверки с изменением № 1	МП 90-221-2013
--	------------------------------

Введена с 25.05.2018 г.

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы X-STREAM модели X-STREAM XE и X-STREAM X2 (далее – газоанализаторы), предназначенные для измерения объемной доли различных компонентов в газовых средах в промышленных выбросах, для определения примесей в чистых газах, биогазах и других технологических газах, изготовленные на предприятии «Emerson Process Management GmbH&Co. OHG», Industriestrasse 1, B-63594 Hasselroth, Германия.

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной поверки газоанализаторов до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

На основании письменного заявления владельца периодическую поверку газоанализаторов, введенных в эксплуатацию, допускается проводить только для используемых при эксплуатации диапазонов измерений с указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Диапазоны измерений и определяемые компоненты определяются при заказе и могут составлять от 1 до 5 для модели X-STREAM XE и от 1 до 4 для модели X-STREAM X2. При заказе диапазона с верхним значением, отличным от приведенных в Приложении А, выбирают наименьший диапазон измерений, включающий это значение и соответствующую этому диапазону погрешность.

Интервал между поверками - два года.

раздел 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 г. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;

Приказ Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке;

Федеральные нормы и правила 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;

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

2.1(Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Идентификация программного обеспечения	8.3	+	+
Определение СКО случайной составляющей приведенной к ВПИ погрешности	8.4	+	+
Проверка диапазона измерений и определение основной приведенной к ВПИ погрешности	8.5	+	+
Определение вариации выходного сигнала	8.6	+	+

Определение СКО случайной составляющей приведенной к ВПИ погрешности, определение основной приведенной к ВПИ погрешности, определение вариации выходного сигнала выполняются для каждого канала измерения отдельно.

3.2 При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка газоанализатора прекращается, и он признается прошедшим поверку с отрицательным результатом. При первичной поверке газоанализаторы возвращаются изготовителю с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления, при периодической поверке газоанализаторы возвращаются представителю эксплуатационной службы с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

3.1, 3.2, Таблица 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.1	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, диапазон измерений (0-55) °С, цена деления 0,1 °С
7.1	Барометр анероид М-67, диапазон измерений атмосферного давления (610-790) мм рт. ст.
7.1	Психрометр аспирационный МБ-М, диапазон измерений относительной влажности (10-100) %
8.4	- ГСО-ПГС состава CH_3COCH_3 , C_2H_2 , NH_3 , Ar , CO_2 , CO , Cl_2 , C_2H_6 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, C_2H_4 , He , C_6H_{14} , H_2 , H_2S , CH_4 , CH_3OH , C_4H_{10} , NO_2 , NO , N_2O , O_2 , C_3H_8 , C_3H_6 , SO_2 , SF_6 , C_7H_8 , $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$, C_6H_6 в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-01. Характеристики ГСО приведены в Приложении Б.

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.4	- Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов - генераторы газовых смесей ЕТ-950 (Госреестр № 48233-11). Диапазон воспроизведения заданных значений объемной доли компонентов от 0,01 до 1000 млн⁻¹; пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения: от 3 до 7 % (для рабочих эталонов 1-го разряда). - Источники микропотоков CH₃COCH₃, NH₃, Cl₂, C₂H₅OH, C₆H₁₄, CH₃OH, C₄H₁₀, C₃H₈, C₃H₆, SO₂, C₇H₈, C₆H₆, H₂O по ТУ ИБЯЛ.418319.013-95 (Госреестр № 15075-01) с пределом допускаемой относительной погрешности ±7 % при воспроизводимости до 1,0 мкг/мин и ±5% ≥ 1,0 мкг/мин. - Азот газообразный высокой чистоты по ТУ 2114-004-05798345-2009, объемная доля азота 99,999 %. - Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ ГОСТ 13045-81. Верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, КТ 4.

Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

4.2 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, ГСО должны иметь действующие паспорта.

4.3 Допускается применять другие средства измерений, которые по своим характеристикам удовлетворяют требованиям настоящей методики.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75, Приказа Минтруда России от 24.07.2013 №328н и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

5.2 При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

5.3 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано необходимыми средствами пожаротушения.

5.1, 5.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

5.3 (Введен дополнительно, Изм. №1)

6 Требования к квалификации поверителя

6.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, в том числе во взрывоопасных зонах (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и работающие в качестве поверителей в

организации, аккредитованной на право поверки средств физико-химических измерений.

6.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего газоанализатор (под контролем поверителя).

6.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.2 (Введен дополнительно, Изм. №1)

7 Условия поверки и подготовка к ней

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

- | | |
|--|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25; |
| - относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7; |
| - напряжение питающей сети переменного тока, В | от 207 до 253; |
| - частота переменного тока, Гц | от 49 до 51. |

7.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.1.1 Напряжение питания должно быть устойчивым и свободным от скачков.

7.1.2 Механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля (кроме земного) и отклонения от рабочего положения не допускаются.

7.1.3 При подготовке к поверке проводят следующие операции: выполняют мероприятия по обеспечению условий безопасности; подготавливают к работе средства поверки и газоанализатор в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации; изучают описание прикладного программного обеспечения (при использовании) и настоящую методику поверки; проверяют дату проведения последней градуировки газоанализатора. Если после последней градуировки прошло 24 часа, а также при первичной поверке и после ремонта газоанализатора выполняют градуировку с использованием ПГС, состав и характеристики которых приведены в Приложении Б.

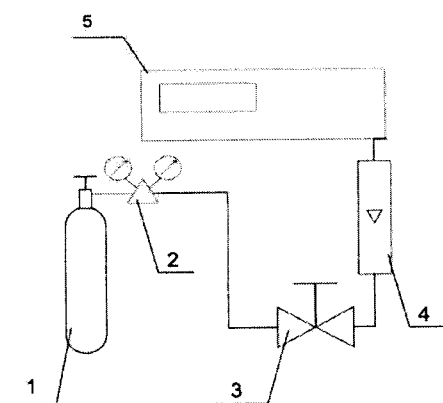
7.1.4 При наличии в используемых ГСО-ПГС горючих, агрессивных, токсичных и других опасных компонентов сброс газа при поверке газоанализатора должен осуществляться за пределы помещения.

7.1.5 Допускается проводить поверку газоанализатора в его рабочем положении без демонтажа при соблюдении условий по 7.1, 7.1.1-7.1.5.

7.1.1-7.1.5 (Введены дополнительно, Изм. №1)

7.2 Поверку проводят с использованием ПГС, состав и характеристики которых приведены в Приложении Б. Газоанализатор и баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре поверки в течение не менее 24 ч.

7.3 Схема поверки газоанализаторов по ПГС представлена на рисунке 1.



- 1 – баллон с ГСО-ПГС или источник микропотоков
2 – редуктор баллонный;
3 – вентиль трассовый точной регулировки;
4 – расходомер;
5 – поверяемый газоанализатор

Рисунок 1 - Схема поверки газоанализатора

7.4 (Отменен, Изм. №1).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора;
- правильность установки газоанализатора;
- соответствие комплектации газоанализатора согласно технической документации на него;
- правильность подключения газов и соответствие их характеристик требованиям данной методики;
- четкость маркировки газоанализатора, согласно технической документации на него;
- исправность средств управления, настройки и коррекции.

8.1.1 (Измененная редакция, Изм. №1)

8.1.2 Газоанализатор считается прошедшим поверку по 8.1, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

8.1.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.2 Опробование

8.2.1 Газоанализатор подключают к питанию в соответствии с руководством по эксплуатации, подают напряжение, прогревают газоанализатор (время прогрева зависит от модификации газоанализатора, но не менее 30 минут).

8.2.2 Подключают баллон с азотом газообразным высокой чистоты и проводят измерение согласно руководству по эксплуатации.

8.2.3 Газоанализатор считается прошедшим поверку по 8.2, если на дисплее газоанализатора зарегистрировано значение, близкое к нулевой концентрации измеряемого компонента.

8.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.3 Идентификация программного обеспечения

8.3.1 Встроенное программное обеспечение газоанализатора идентифицируется по запросу пользователя путем выполнения команды меню «Идент.», которая выводит на дисплей газоанализатора номер версии программного обеспечения.

8.3.2 Проверка идентификационных данных встроенного программного обеспечения газоанализаторов проводится путем сравнения идентификационных данных на дисплее газоанализаторов с идентификационными данными, указанными в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения газоанализаторов

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	X-STREAM XE	X-STREAM X2
Газоанализаторы X-STREAM	XSTREAM_XE	X-STREAM-2M
Идентификационное наименование ПО	X2B_V1aa_bbbbbbbb_Bc. HEX ¹⁾ (X2B.exe)	X2MT_V1aa_bbbbbbbb_ Bc.HEX ¹⁾
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.5.2	не ниже 1.20
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Примечание: ¹⁾ – значения «aa», «bbbbbbb» и «с» - цифровые значения ревизии/подверсии ПО в идентификационном наименовании (где «aa» - значение от 20 до 99; «bbbbbbb» - значение от 00000000 до 99999999; «с» - значение от 1 до 99).		

8.3.3 Газоанализатор считается прошедшим поверку по 8.3, если идентификационные данные программного обеспечения газоанализатора соответствуют приведенным в таблице 3.

8.3, Таблица 3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.4 Определение СКО случайной составляющей приведенной к ВПИ погрешности

8.4.1 Провести измерения ГСО-ПГС (далее-ПГС).

8.4.2 Номинальное содержание определяемого компонента и пределы допускаемых отклонений от него должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4 – Точки диапазона измерений, в которых проверяют СКО и основную приведенную к ВПИ погрешности газоанализаторов

Номер поверочной газовой смеси	Содержание, соответствующее точкам диапазона измерений, %
1	5±5
2	50±5
3	95±5

Примечание:

1) Допускается применять ПГС с предельными допускаемыми отклонениями от номинального содержания определяемого компонента до ±10 % (за исключением точки №1).

8.4.3 Отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ПГС, к пределу допускаемой основной погрешности газоанализаторов, должно быть не более 1/2.

8.4.4 На вход газоанализатора поочередно подают ПГС в последовательности 1-2-3-2-1-3 (один цикл поверки). Количество циклов поверки - 5.

Устанавливают расход в соответствии с требованиями измерительной ячейки поверяемого канала измерения. После стабилизации показаний фиксируют измеренное значение объемной доли измеряемого компонента.

8.4.3, 8.4.4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.4.5 СКО случайной составляющей приведенной к ВПИ погрешности, %, рассчитывают для каждой измеренной ПГС (источника микропотоков) по формуле

$$S_j = \frac{1}{C_{Bj}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_{ij} - \bar{C}_j)^2}{n-1}} 100, \quad (1)$$

где S_j - СКО случайной составляющей приведенной к ВПИ погрешности при измерении j-ПГС (j-источника микропотоков), %;

C_{ij} - i-результат измерения j-ПГС (j-источника микропотоков), млн⁻¹ (%);

$\bar{C}_j$ - среднее арифметическое результатов измерений j-ПГС (j-источника микропотоков), млн⁻¹ (%);

C_{Bj} - значение объемной доли, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений газоанализатора, млн⁻¹ (%), при измерении j-компонента;

n – число измерений.

8.4.6 Газоанализатор считают прошедшим поверку по 8.4, если полученные значения СКО случайной составляющей приведенной к ВПИ погрешности для каждой измеренной ПГС (источника микропотоков) не превышают 1 %.

8.4.6 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.5 Проверка диапазона измерений и определение основной приведенной к ВПИ погрешности

8.5.1 По результатам измерений, полученным по 8.4, рассчитать значение основной приведенной к ВПИ погрешности по формуле

$$\gamma_{oj} = 2\sqrt{S_j^2 + \frac{\gamma_{cj}^2}{3}}, \quad (2)$$

где γ_{cj} - систематическая составляющая основной приведенной погрешности при измерении j-ПГС, %, которая рассчитывается по формуле

- с использованием газового генератора

$$\gamma_{cj}=1,1 \sqrt{\left(\frac{\delta_{пгсj} \cdot C_{пгсj}}{C_{вj}}\right)^2 + \left(\frac{\bar{C}_j - C_{пгсj}}{C_{вj}}\right)^2 \cdot 10^4 + \left(\frac{\delta_{генj} \cdot C_{генj}}{C_{вj}}\right)^2}, \quad (3)$$

- без использования газового генератора

$$\gamma_{cj} = \left| \frac{\delta_{пгсj} \cdot C_{пгсj}}{C_{вj}} \right| + \left| \frac{\bar{C}_j - C_{пгсj}}{C_{вj}} \right| \cdot 100, \quad (4)$$

$\delta_{пгсj}$ - относительная погрешность j-поверочной газовой смеси, %;

$C_{пгсj}$ - аттестованное значение j-поверочной газовой смеси, %;

$\delta_{генj}$ - относительная погрешность генератора разбавителя, %;

$C_{генj}$ - значение объемной доли j-компонента при разбавлении j-ПГС, %.

Формула (1) (Измененная редакция, Изм.№1).

Формула (2) (Измененная редакция, Изм.№1).

Формула (3) (Измененная редакция, Изм.№1).

Формула (4) (Вновь введенная, Изм.№1).

8.5.2 Газоанализатор считают прошедшим поверку по 8.5, если значение основной приведенной к ВПИ погрешности по модулю не превышает пределов допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности, приведенных в приложении А настоящей методики.

8.5.3 Результаты проверки диапазонов измерений газоанализатора считают положительными, если полученные значения основной приведенной к ВПИ погрешности в каждой точке диапазона измерений не превышают установленных пределов.

8.6 Определение вариации выходного сигнала

8.6.1 Определение вариации выходного сигнала газоанализатора проводят одновременно с определением СКО и основной приведенной к ВПИ погрешности.

8.6.2 Значение вариации выходного сигнала определяют, как разность между показаниями газоанализатора, полученными в точке проверки 2 (ПГС № 2), при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

8.6.3 По результатам измерений значение вариации выходных сигналов (Н) в долях предела допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности ($\gamma_{проj}$) рассчитывают по формуле

$$H_j = \frac{(C_{6j} - C_{mj})}{(C_{вj} \cdot \gamma_{проj})} 100, \quad (4)$$

где C_{6j} , C_{mj} - результаты измерений определяемого j-компонента при подходе к точке проверки со стороны соответственно больших и меньших значений, млн⁻¹ (%).

8.6.4 Газоанализатор считают прошедшим поверку по 8.6, если полученные значения вариации выходных сигналов не превышают 0,5 пределов допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности.

8.6.4 (Измененная редакция, Изм. № 1).

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки по форме, представленной в Приложении В, который хранят в организации, проводившей поверку.

9.2 Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признают пригодным к применению.

9.3 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на газоанализатор производится отметка о поверке с указанием даты поверки и подписи поверителя. При положительных результатах периодической поверки выдается свидетельство о поверке по форме приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.4 При отрицательных результатах поверки газоанализатор в обращение не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, выдают извещение о непригодности по форме приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. с указанием причин, в паспорте указывают: «К применению не пригоден, подлежит ремонту».

9.3, 9.4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Старший инженер лаб. 221 ФГУП «УНИИМ»

 М.Н.Лифинцева

Приложение А

Основные метрологические характеристики газоанализаторов X-STREAM модели X-STREAM XE и X-STREAM X2

Определяемый компонент		Метод анализа	Диапазон измерений объемной доли компонента *	Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности, %
Ацетон	CH ₃ COCH ₃	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 400 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 3 %	±5
		инфракрасная фотометрия	от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 3 %	±5
Ацетилен	C ₂ H ₂	инфракрасная фотометрия	от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 100 %	±5
Аммиак	NH ₃	инфракрасная фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	±8
			от 0 до 3000 млн ⁻¹	±6
			от 0 до 100 %	±5
Аргон	Ar	по теплопроводности	от 0 до 50 %	±5
			от 0 до 100 %	±5
Двуокись углерода	CO ₂	инфракрасная фотометрия	от 0 до 5 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 100 млн ⁻¹	±8
			от 0 до 1 %	±5
			от 0 до 10 %	±5
			от 0 до 100 %	±3
Оксид углерода	CO	инфракрасная фотометрия	от 0 до 10 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
			от 0 до 3000 млн ⁻¹	±6
			от 0 до 1 %	±5
			от 0 до 10 %	±5
Хлор	Cl ₂	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	±15
			от 0 до 100 %	±5
Этан	C ₂ H ₆	инфракрасная фотометрия	от 0 до 600 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 100 %	±5
Этанол	C ₂ H ₅ OH	инфракрасная фотометрия	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±15
			от 0 до 10 %	±5
Этилен	C ₂ H ₄	инфракрасная фотометрия	от 0 до 400 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 100 %	±5
Гелий	He	по теплопроводности	от 0 до 10 %	±10
			от 0 до 100 %	±5
Гексан	C ₆ H ₁₄	инфракрасная фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 10 %	±5
Водород	H ₂	по теплопроводности	от 0 до 1 %	±5
			от 0 до 10 %	±5
			от 0 до 50 %	±5
			от 0 до 100 %	±3

Определяемый компонент	Метод анализа	Диапазон измерений содержания компонента	Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности, %	Определяемый компонент
Сероводород	H ₂ S	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 1 %	±10
			от 0 до 10 %	±5
		инфракрасная фотометрия	от 0 до 10 %	±7
			от 0 до 100 %	±5
Метан	CH ₄	инфракрасная фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
			от 0 до 1 %	±6
			от 0 до 20 %	±5
			от 0 до 100 %	±3
Метанол	CH ₃ OH	инфракрасная фотометрия	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±15
			от 0 до 10 %	±5
н-Бутан	C ₄ H ₁₀	инфракрасная фотометрия	от 0 до 800 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 100 %	±3
Диоксид азота	NO ₂	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 25 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 250 млн ⁻¹	±8
			от 0 до 1000 млн ⁻¹	±6
			от 0 до 10 %	±5
Оксид азота	NO	инфракрасная фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 2500 млн ⁻¹	±8
			от 0 до 1 %	±6
			от 0 до 100 %	±5
Закись азота	N ₂ O	инфракрасная фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 100 %	±5
Кислород	O ₂	электрохимический	от 0 до 5 %	±5
			от 0 до 25 %	±5
		парамагнитный	от 0 до 1 %	±5
			от 0 до 25 %	±5
			от 0 до 100 %	±3
Кислород (следовое)	O ₂	электрохимический	от 0 до 10 млн ⁻¹	±15
			от 0 до 10000 млн ⁻¹	±10
Пропан	C ₃ H ₈	инфракрасная фотометрия	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 100 %	±5
Пропилен	C ₃ H ₆	инфракрасная фотометрия	от 0 до 400 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 100 %	±5
Диоксид серы	SO ₂	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 25 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 3000 млн ⁻¹	±6
			от 0 до 1 %	±5
		инфракрасная фотометрия	от 0 до 1 %	±7
			от 0 до 100 %	±5

Определяе- мый компонент	Метод ана- лиза	Диапазон измерений содержания компонента*	Пределы допускаемой основ- ной приведенной к ВПИ погрешности, %	Определяемый компонент
Фторид серы	SF ₆	инфракрасная фотометрия	от 0 до 20 млн ⁻¹	±15
			от 0 до 2 %	±5
Толуол	C ₇ H ₈	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 300 млн ⁻¹	±15
			от 0 до 5 %	±10
Бензол	C ₆ H ₆	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 300 млн ⁻¹	±15
			от 0 до 5 %	±10
Винилхло- рид	C ₂ H ₃ Cl	инфракрасная фотометрия	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±15
			от 0 до 2 %	±10
Водяной пар	H ₂ O	инфракрасная фотометрия	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
			от 0 до 8 %	±5
Водяной пар (следо- вое)	H ₂ O	емкостной	от 0 до 100 млн ⁻¹	±15
			от 0 до 3000 млн ⁻¹	±10

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1)

Приложение Б

Характеристики поверочных газовых смесей (ПГС), утвержденных в качестве государственных стандартных образцов (ГСО), используемых при поверке газоанализаторов X-STREAM модели X-STREAM XE и X-STREAM X2

- ГСО-ПГС состава CH_3COCH_3 (ГСО № 10385-2013), объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-15,15X+4,015)\%$; объемная доля определяемого компонента (0,10-0,50) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-2,5X+2,75)\%$; объемная доля определяемого компонента (0,50-1,25)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 1,5\%$.
- ГСО-ПГС состава C_2H_2 (ГСО № 10379-2013) объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)\%$; объемная доля определяемого компонента (0,50-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)\%$; объемная доля определяемого компонента (20-70) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,008X+0,76)\%$; объемная доля определяемого компонента (70-97)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-0,0037X+0,459)\%$.
- ГСО-ПГС состава NH_3 (ГСО № 10326-2013), объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-15,15X+4,015)\%$; объемная доля определяемого компонента (0,10-0,50)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-2,5X+2,75)\%$; объемная доля определяемого компонента (0,50-20)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-0,046X+1,523)\%$; объемная доля определяемого компонента (20-50)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-0,0067X+0,733)\%$.
- ГСО-ПГС состава NH_3 (ГСО № 10545-2014), молярная доля определяемого компонента (св.90-99)%, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 0,04 %.
- ГСО-ПГС состава Ar (ГСО № 10320-2013), объемная доля определяемого компонента (0,5-20)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)\%$; объемная доля определяемого компонента (св.20-70) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-0,008X+0,76)\%$; объемная доля определяемого компонента (св.70-97)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,0037X+0,459)\%$.
- ГСО-ПГС состава CO_2 (ГСО № 10241-2013), объемная доля определяемого компонента (0,00010-0,0010) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-1111,1X+5,11)\%$; объемная доля определяемого компонента (св.0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)\%$; объемная доля определяемого компонента (св. 0,5-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)\%$; объемная доля определяемого компонента (св. 20-70) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,008X+0,76)\%$; объемная доля определяемого компонента (св. 70-97) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,0037X+0,459)\%$.
- ГСО-ПГС состава CO (ГСО № 10240-2013), объемная доля определяемого компонента (0,00010-0,0010) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-1111,1X+5,11)\%$; объемная доля определяемого компонента (св.0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)\%$; объемная доля определяемого компонента (св.0,10-0,50) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-2,5X+2,75)\%$; объемная доля определяемого компонента (св. 0,5-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-0,046X+1,523)\%$; объемная доля определяемого компонента (св. 20-70) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,008X+0,76)\%$; объемная доля определяемого компонента (св. 70-98) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(-0,0036X+0,45)\%$.
- ГСО-ПГС состава Cl_2 (ГСО № 10372-2013), объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5\%$; объемная доля определяе-

мого компонента (0,50-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 3\%$; объемная доля определяемого компонента (20-50) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,067X+4,33)$ %.

- ГСО-ПГС состава C_2H_2 (ГСО № 10545-2014), молярная доля определяемого компонента (св.90-99) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 0,04 %.

- ГСО-ПГС состава C_2H_6 (ГСО № 10597-2015), объемная доля определяемого компонента (св.0,0010-0,1) %, относительная расширенная неопределенность (при коэффициенте охвата $K=2$) $\pm$ (от 4 до 2,5) %; объемная доля определяемого компонента (св.0,5-20) %, относительная расширенная неопределенность (при коэффициенте охвата $K=2$) $\pm$ (от 1,5 до 0,6) %; объемная доля определяемого компонента (св.20-70) %, относительная расширенная неопределенность (при коэффициенте охвата $K=2$) $\pm$ (от 0,6 до 0,2) %; объемная доля определяемого компонента (св.70-97) %, относительная расширенная неопределенность (при коэффициенте охвата $K=2$) $\pm$ (от 0,2 до 0,10) %;

- ГСО-ПГС состава $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (ГСО № 10338-2013), объемная доля определяемого компонента (св.0,010-0,5) %, пределы допускаемой относительной погрешности ± 2 %.

- ГСО-ПГС состава $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (ГСО № 10524-2014), молярная доля определяемого компонента (св.1-10) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 1,5%.

- ГСО-ПГС состава C_2H_4 (ГСО № 10247-2013), объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,5-20)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)$ %; объемная доля определяемого компонента (20-70)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,008X+0,76)$ %; объемная доля определяемого компонента (70-97)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,0037X+0,459)$ %.

- ГСО-ПГС состава He (ГСО № 10324-2013), объемная доля определяемого компонента (св. 0,5-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)$ %; объемная доля определяемого компонента (св. 20-70) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,008X+0,76)$ %; объемная доля определяемого компонента (св. 70-97) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,0037X+0,459)$ %.

- ГСО-ПГС состава C_6H_{14} (ГСО № 10335-2013), объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)$ %.

- ГСО-ПГС состава C_6H_{14} (ГСО № 10524-2014), молярная доля определяемого компонента (св.1-10) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 1,5 %.

- ГСО-ПГС состава H_2 (ГСО № 10259-2013), объемная доля определяемого компонента (св. 0,5-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)$ %; объемная доля определяемого компонента (св. 20-70) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,008X+0,76)$ %; объемная доля определяемого компонента (св. 70-97) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,0037X+0,459)$ %.

- ГСО-ПГС состава H_2S (ГСО № 10328-2013), объемная доля определяемого компонента (0,10-0,50)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-2,5X+2,75)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,5-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)$ %; объемная доля определяемого компонента (20-70) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,008X+0,76)$ %; объемная доля определяемого компонента (70-97) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,0037X+0,459)$ %.

- ГСО-ПГС состава CH_4 (ГСО № 10256-2013), объемная доля определяемого компонента (св.0,0010-0,10)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)$ %; объемная доля определяемого компонента (св. 0,5-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)$ %; объемная доля определяемого компонента (св. 20-70)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,008X+0,76)$ %; объемная доля определяемого компонента (св.70-97)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,0037X+0,459)$ %.

- ГСО-ПГС состава C_3H_6 (ГСО № 10249-2013), объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,5-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)$ %; объемная доля определяемого компонента (20-70) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,008X+0,76)$ %.
- ГСО-ПГС состава C_3H_6 (ГСО № 10524-2014), молярная доля определяемого компонента (св.90-99) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 0,02 %.
- ГСО-ПГС состава SO_2 (ГСО № 10342-2013), объемная доля определяемого компонента (0,00010-0,0010) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-1111,1X+5,11)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,10-0,50) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-2,5X+2,75)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,5-20) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)$ %.
- ГСО-ПГС состава SO_2 (ГСО № 10536-2014), молярная доля определяемого компонента (св.20-50) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 0,2%; молярная доля определяемого компонента (св.90-99) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 0,04 %.
- ГСО-ПГС состава SF_6 (ГСО № 10347-2013), объемная доля определяемого компонента (0,00010-0,0010)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-1111,1X+5,11)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,10-0,50)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-2,5X+2,75)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,5-20)%, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-0,046X+1,523)$ %.
- ГСО-ПГС состава C_7H_8 (ГСО № 10368-2013), объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)$ %; объемная доля определяемого компонента (0,10-0,40) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-3,33X+2,83)$ %.
- ГСО-ПГС состава C_7H_8 (ГСО № 10524-2014), молярная доля определяемого компонента (св.1-10) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 1,5%.
- ГСО-ПГС состава C_6H_6 (ГСО № 10367-2013), объемная доля определяемого компонента (св.0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-15,15X+4,015)$ %; объемная доля определяемого компонента (св.0,5-1,3) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 1,5$ %.
- ГСО-ПГС состава C_6H_6 (ГСО № 10524-2014), молярная доля определяемого компонента (св.1-10) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 1,5 %.
- ГСО-ПГС состава C_2H_3Cl (ГСО № 10373-2013), объемная доля определяемого компонента (0,0010-0,10) %, пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 %; объемная доля определяемого компонента (0,10-0,50) %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (-5X+5,5)$ %; объемная доля определяемого компонента (св.0,5-1,0) %, пределы допускаемой относительной погрешности ± 3 %.
- ГСО-ПГС состава C_2H_3Cl (ГСО № 10548-2014), молярная доля определяемого компонента (св.1 $\cdot 10^{-3}$ -0,1) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 1,5 %, молярная доля определяемого компонента (св.0,1-1) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 0,6 %, молярная доля определяемого компонента (св.1-10) %, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ 0,4 %.

Приложение Б (Измененная редакция, Изм. №1)

Приложение В (рекомендуемое)
(Измененная редакция, Изм. № 1)
Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____ Газоанализатор «X-STREAM»

Модель, исполнение: _____

Заводской номер: _____

Принадлежит: _____

Дата изготовления: _____

Методика поверки: «ГСИ. Газоанализаторы X-STREAM модели X-STREAM XE и X-STREAM X2.

Методика поверки» МП 90-221-2013 (с изменением № 1)

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Операции поверки: _____

В.1 Результаты внешнего осмотра: _____

В.2 Результаты опробования: _____

В.3 Идентификация программного обеспечения, версия: _____

В.4 Определение СКО случайной составляющей приведенной к ВПИ погрешности, диапазона и основной приведенной к ВПИ погрешности

Таблица В1

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, млн ⁻¹ (%)	Показания газоанализатора, млн ⁻¹ (%)	СКО случайной составляющей приведенной к ВПИ погрешности	Пределы допускаемого СКО случайной составляющей приведенной к ВПИ погрешности	Значение основной приведенной к ВПИ погрешности, %	Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности, %
1		1 2 3 4 5				
2		1 2 3 4 5				
3		1 2 3 4 5				
2		1 2 3 4 5				
1		1 2 3 4 5				
3		1 2 3 4 5				

5 Определение вариации выходного сигнала

Таблица В2

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, млн ⁻¹ (%)	Показания газоанализатора, млн ⁻¹ (%)		Значение вариации выходного сигнала, %	Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, %
		C _м	C _б		
2					

Заключение по результатам поверки:

На основании результатов первичной поверки сделана отметка в паспорте (выдано извещение о непригодности с указанием причин).

На основании результатов периодической поверки выдано свидетельство о поверке № _____ от _____ 201_ г. (выдано извещение о непригодности № _____ от _____).

Дата поверки _____ Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____

Приложение В (Измененная редакция, Изм. № 1)