

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы X-STREAM модели X-STREAM XE и X-STREAM X2

Назначение средства измерения

Газоанализаторы X-STREAM модели X-STREAM XE и X-STREAM X2 (далее – газоанализаторы) предназначены для измерения объемной доли различных компонентов в газовых средах в промышленных выбросах, для определения примесей в чистых газах, биогазах и других технологических газах.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на физических методах анализа, включающих вспомогательные химические реакции и физико-химические процессы, а именно:

- электрохимический при измерении объемной доли и следов содержания O₂;
- электрохимический при измерении H₂S;
- инфракрасная фотометрия при измерении CH₃COCH₃, C₂H₂, NH₃, CO₂, CO, C₂H₆, C₂H₅OH, C₂H₄, C₆H₁₄, H₂S, CH₄, CH₃OH, C₄H₁₀, NO, N₂O, C₃H₈, SO₂, SF₆, C₂H₃Cl, H₂O;
- ультрафиолетовая/видимая фотометрия при измерении CH₃COCH₃, Cl₂, H₂S, NO₂, SO₂, C₃H₈, C₇H₈, C₆H₆;
- парамагнитный при измерении O₂;
- емкостной сенсор при измерении H₂O;
- по теплопроводности при измерении Ar, He, H₂.

Модели отличаются количеством каналов измерения (в X-STREAM XE от 1 до 5, и при 5 каналах один должен быть рассчитан для измерения O₂; в X-STREAM X2 от 1 до 4) и наличием дополнительной интерфейсной платы (у модели X-STREAM XE) и дисплеем.

Каждая модель имеет 12 исполнений, отличающихся конструкцией корпуса.

Модель X-STREAM XE имеет следующие исполнения:

- XEFD, XEHT, XEGK, XEGP, XEFP, XEFS, XEFZ, XEFN, XDFP, XDFS, XDFZ, XDFN.

Модель X-STREAM X2 имеет следующие исполнения:

- X2FD, X2GK, X2GP, X2HT, XLFP, XLFS, XLFZ, XLFN, XXFP, XXFS, XXFZ, XXFN.

Конструктивно газоанализатор выполнен в виде отдельного одного или двух блоков с микропроцессорным управлением и с ЖК-дисплеем.

Газоанализатор имеет в своем составе:

- измерительную ячейку (от 1 до 5 у X-STREAM-XE и от 1 до 4 у X-STREAM-X2);
- датчик температуры (в каждом исполнении);
- датчик (и) давления (по отдельному заказу);
- датчик (и) расхода (по отдельному заказу);
- терморегулятор для поддержания температуры внутри корпуса (по отдельному заказу);
- группу клапанов;
- насос (ы) для отбора газовых проб (по отдельному заказу);
- термостатированный корпус для поддержания заданной температуры;
- блок питания
- плата (ы) входных/выходных сигналов (по отдельному заказу).
- оптически изолированные аналоговые выходы (по отдельному заказу)
- аналоговые выходы (по отдельному заказу, только для модели XE)
- интерфейс связи на основе Веб-браузера – Ethernet с Modbus (только для модели XE)

Газоанализатор проводит непрерывный анализ компонентов газовой смеси, от одного до пяти в модели X-STREAM XE (в модели X-STREAM X2 до 4) одновременно и отображает данные о концентрации измеренных компонентов и состоянии газоанализатора на буквенно-цифровом жидкокристаллическом дисплее в единицах «млн⁻¹» («ppm»), «%».

Газоанализатор также обеспечивает:

- автоматическую, ручную или удалённо настройку нуля и диапазона;
- самодиагностику при включении и во время работы;
- хранение данных о измерении и калибровке, регистрацию событий на карте Flash MMC (для модели X-STREAM-XE).

- калькулятор и программируемый контроллер (для модели X-STREAM-XE).

Уровень и вид взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99: 1ExdПВТ4/H₂X (для исполнений X2FD, XEFD), 2ExnAnСИСТ4 (для исполнений XEFN, XDFN, XXFN, XLFN).

Общий вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.

Модель X-STREAM X2



Исполнение X2GK



Исполнение X2GP



Исполнение X2HT

Модель X-STREAM XE



Исполнение XEGK



Исполнение XEGP



Исполнение XENT

Модель X-STREAM-X2



Исполнения XLFP, XLFS, XLFZ, XLFN



Исполнения XXFP, XXFS, XXFZ, XXFN



Исполнение X2FD

Модель X-STREAM-XE



Исполнения XEFP, XEFS, XEFZ, XEFN



Исполнения XDFP, XDFS, XDFZ, XDFN



Исполнение XEFD

Рисунок 1 – Исполнения газоанализаторов

Программное обеспечение

является встроенным и не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс на уровне пользователя.

Идентификационные данные программного обеспечения, используемые для передачи данных с газоанализатора на внешние устройства, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
X2B.exe	1.5.2	-	-
X2B.exe	1.5.3	-	-
X2B.exe	1.6.0	35003	контрольная сумма файла file x2b.exe
X2MT_V120_150420_10_V1.HEX	1.20	нет контрольной суммы	нет проверки
X2MT_V120_150420_10_V2.HEX	1.20	нет контрольной суммы	нет проверки
X2MT_V120_150420_10_V3.HEX	1.20	нет контрольной суммы	нет проверки

Уровень защиты программного обеспечения газоанализаторов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные параметры и характеристики газоанализаторов представлены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной приведенной погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент		Метод анализа	Диапазон измерений содержания компонента	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Ацетон	CH ₃ COCH ₃	ультрафиолетовая фотометрия	(0-400) млн ⁻¹	±10
			(0-3) %	±5
Ацетон	CH ₃ COCH ₃	инфракрасная фотометрия	(0-500) млн ⁻¹	±10
			(0-3) %	±5
Ацетилен	C ₂ H ₂	инфракрасная фотометрия	(0-500) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±5
Аммиак	NH ₃	инфракрасная фотометрия	(0-100) млн ⁻¹	±8
			(0-100) %	±5
Аргон	Ar	по теплопроводности	(0-50) %	±5
			(0-100) %	±5

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент		Метод анализа	Диапазон измерений содержания компонента	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Двуокись углерода	CO ₂	инфракрасная фотометрия	(0-5) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±3
Оксид углерода	CO	инфракрасная фотометрия	(0-10) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±3
Хлор	Cl ₂	ультрафиолетовая фотометрия	(0-100) млн ⁻¹	±15
			(0-100) %	±5
Этан	C ₂ H ₆	инфракрасная фотометрия	(0-600) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±5
Этанол	C ₂ H ₅ OH	инфракрасная фотометрия	(0-1000) млн ⁻¹	±15
			(0-10) %	±5
Этилен	C ₂ H ₄	инфракрасная фотометрия	(0-400) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±5
Гелий	He	по теплопроводности	(0-10) %	±10
			(0-100) %	±5
Гексан	C ₆ H ₁₄	инфракрасная фотометрия	(0-100) млн ⁻¹	±10
			(0-10) %	±5
Водород	H ₂	по теплопроводности	(0-1) %	±5
			(0-100) %	±3
Сероводород	H ₂ S	ультрафиолетовая фотометрия	(0-1) %	±10
			(0-10) %	±5
Сероводород	H ₂ S	инфракрасная фотометрия	(0-10) %	±7
			(0-100) %	±5
Метан	CH ₄	инфракрасная фотометрия	(0-100) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±3
Метанол	CH ₃ OH	инфракрасная фотометрия	(0-1000) млн ⁻¹	±15
			(0-10) %	±5
н-Бутан	C ₄ H ₁₀	инфракрасная фотометрия	(0-800) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±3
Диоксид азота	NO ₂	ультрафиолетовая фотометрия	(0-25) млн ⁻¹	±10
			(0-10) %	±5
Оксид азота	NO	инфракрасная фотометрия	(0-100) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±5
Закись азота	N ₂ O	инфракрасная фотометрия	(0-100) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±5
Кислород	O ₂	электрохимический	(0-5) %	±5
			(0-25) %	±5
Кислород	O ₂	парамагнитный	(0-1) %	±5
			(0-100) %	±3

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент		Метод анализа	Диапазон измерений содержания компонента	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Кислород (следовое)	O ₂	электрохимический	(0-10) млн ⁻¹	±15
			(0-10000) млн ⁻¹	±10
Пропан	C ₃ H ₈	инфракрасная фотометрия	(0-1000) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±5
Пропилен	C ₃ H ₆	инфракрасная фотометрия	(0-400) млн ⁻¹	±10
			(0-100) %	±5
Диоксид серы	SO ₂	ультрафиолетовая фотометрия	(0-25) млн ⁻¹	±10
			(0-1) %	±5
Диоксид серы	SO ₂	инфракрасная фотометрия	(0-1) %	±7
			(0-100) %	±5
Фторид серы	SF ₆	инфракрасная фотометрия	(0-20) млн ⁻¹	±15
			(0-2) %	±5
Толуол	C ₇ H ₈	ультрафиолетовая фотометрия	(0-300) млн ⁻¹	±15
			(0-5) %	±10
Бензол	C ₆ H ₆	ультрафиолетовая фотометрия	(0-300) млн ⁻¹	±15
			(0-5) %	±10
Винилхлорид	C ₂ H ₃ Cl	инфракрасная фотометрия	(0-1000) млн ⁻¹	±15
			(0-2) %	±10
Водяной пар	H ₂ O	инфракрасная фотометрия	(0-1000) млн ⁻¹	±10
			(0-8) %	±5
Водяной пар (следовое)	H ₂ O	емкостной	(0-100) млн ⁻¹	±15
			(0-3000) млн ⁻¹	±10

Таблица 3 – Значения дополнительной погрешности

Наименование характеристики	Метод анализа						
	- ультрафиолетовая фотометрия	- инфракрасная фотометрия	- электрохимический	- электрохимический (O ₂ - следовое)	- парамагнитный	- емкостный (H ₂ O - следовое)	- теплопроводность (TCD)
1	2	3	4	5	6	7	8
Предел допускаемого СКО случайной составляющей приведенной погрешности, %	1						
Предел допускаемой вариации выходного сигнала, %	0,5 пределов допускаемой основной приведенной погрешности						

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности за счет изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной, %	±1						
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности за счет изменения расхода газа, %	±0,5		±2			±0,5	±1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности за счет влияния давления на 1 гПа, %, при постоянной температуре: – без датчика компенсации давления; – с датчиком компенсации давления	±0,10 ± 0,01						
Нестабильность за 7 сут, % от верхнего предела диапазона измерений: – нуля – диапазона	2 0,5		2 1,0			2 1	
Время установления показаний (t_{90}), с, не более	7		12	80	5	300	30
Время прогрева, мин	от 15 до 50						50

Таблица 4 – Технические характеристики

Технические характеристики	Значения для исполнений					
	XEFD, X2FD	XEGK, X2GK	XEGP, X2GP	X2HT, XENT	XLFP, XLFS, XLFZ, XLFN, XXFP, XXFS, XXFZ, XXFN, XEFP, XEFS, XEFZ, XEFN, XDFP, XDFS, XDFZ, XDFN	
1	2	3	4	5	6	
Температура окружающей среды, °С	от -20 до 50	от 0 до 50	от 0 до 50		от -20 до 50	
Расход газа, л/мин	0,2 – 1,5					
Относительная влажность окружающей среды (без конденсации), %, не более	90 (при 20 °С), 70 (при 40 °С)					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Температура окружающей среды при хранении и транспортировании, °С	от -20 до 70				
Номинальное напряжение питания: - от источника переменного тока, В - от источника постоянного тока, В	100-240, 50/60 Гц 24 (опция)				
Габаритные размеры, мм, не более	222 x 512 x 578	460 x 130 x 220	411 x 133 x 482	550 x 635 x 355	400 x 550 x 265; 815 x 550 x 265 (в случае двухотсечной модели в зависимости от компоновки)
Масса, кг, не более	63	12	16	55	25 (один отсек) 45 (два отсека)
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP66	IP20	IP20		IP66
Средний срок службы, лет, не менее	10				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом, а также на лицевую панель газоанализатора методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор	X-STREAM	1
Внешний источник питания с силовым кабелем для постоянного тока (для исполнения X2GK)	-	по отдельному заказу
Датчик следового содержания кислорода (если приемлемо)	-	по отдельному заказу
Руководство по эксплуатации	РЭ HASXXE-IM-HS	на USB накопителе
Паспорт	ПС TP HASX2E-SFM-HS	1
Методика поверки	МП 90-221-2013	на USB накопителе

Поверка

осуществляется по документу МП 90-221-2013 «ГСИ. Газоанализаторы X-STREAM. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в 2014 г.

Эталоны, применяемые при поверке:

- ГСО-ПГС: состава CH_3COCH_3 (ГСО № 10385-2013); C_2H_2 (ГСО № 10379-2013); NH_3 (ГСО № 10326-2013); Ar (ГСО № 4009-87); CO_2 (ГСО № 10241-2013); CO (ГСО № 10242-2013); CO (ГСО № 3838-87); CO (ГСО № 4422-88); Cl_2 (ГСО № 10372-2013); C_2H_6 (ГСО № 8973-2008); C_2H_6 (ГСО № 9205-2008); $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (ГСО № 8367-2003); C_2H_4 (ГСО № 10247-2013); He (ГСО № 3980-87), He

(ГСО № 3982-87), He (ГСО № 3985-87), He (ГСО № 3986-87); C₆H₁₄ (ГСО № 10161-2012); H₂ (ГСО № 3909-87), H₂ (ГСО № 3931-87); H₂S (ГСО № 10328-2013); CH₄ (ГСО № 3858-87), CH₄ (ГСО № 3894-87); CH₃OH (ГСО № 9855-2011); C₄H₁₀ (ГСО № 9850-2011); NO₂ (ГСО № 10331-2013); NO (ГСО № 10323-2013); N₂O (ГСО № 10382-2013); O₂ (ГСО № 9708-2010), O₂ (ГСО № 9185-2008), O₂ (ГСО № 9799-2011), O₂ (ГСО № 3953-87), O₂ (ГСО № 9225-2008); C₃H₈ (ГСО № 10322-2013); C₃H₆ (ГСО № 10249-2013); SO₂ (ГСО № 10342-2013); SF₆ (ГСО № 10347-2013); C₇H₈ (ГСО № 10368-2013); C₂H₃Cl (ГСО № 10373-2013); C₂H₃Cl (ГСО № 9254-2008); C₆H₆ (ГСО № 8988-2008).

- Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов - генераторы газовых смесей ET-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 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений входит в состав руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам X-STREAM модели X-STREAM XE и X-STREAM X2

1. ГОСТ 8.578-2008 «ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах»
2. ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»
3. ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия»
4. ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»
5. ГОСТ Р 52350.29.1-2010 «Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов»
6. ГОСТ 12.2.007.0 -75 ССБТ. «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»
7. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности ПБ 08-624-03
8. Техническая документация фирмы "Emerson Process Management GmbH&Co. OHG", Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

– осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

«Emerson Process Management GmbH&Co. OHG», Industriestrasse 1, B-63594 Hasselroth, Германия

Заявитель

ООО «Эмерсон», 115114, Российская Федерация, г. Москва, ул. Летниковская, д.10, стр. 2
Тел. +7 (495) 981-98-11, факс: +7 (495) 981-98-10

Испытательный центр:

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»),

620000, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел. +7 (343) 350-26-18, факс: +7 (343) 350-20-39, e-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30005-11 от 03.08.2011 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«___» _____ 2014 г.