

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы газоаналитические 9010/9020 SIL

Назначение средства измерений

Системы газоаналитические 9010/9020 SIL предназначены для измерений до взрывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей, объемной доли кислорода и вредных газов в газовых средах, а также выдачи сигнализации при достижении измеряемой величиной установленных пороговых значений.

Описание средства измерений

Принцип действия систем газоаналитических 9010/9020 SIL (далее - системы) определяется входящими в его состав первичными измерительными преобразователями:

- термокаталитический, основанный на измерении теплового эффекта от реакции каталитического окисления горючего компонента кислородом воздуха на поверхности каталитически активного чувствительного элемента;

- оптический инфракрасный (NDIR), основанный на селективном поглощении молекулами определяемого компонента электромагнитного излучения и измерении интенсивности инфракрасного излучения после прохождения им среды, содержащей определяемый компонент;

- электрохимический, основанный на измерении электрического тока, вырабатываемого электрохимической ячейкой в результате химической реакции с участием молекул определяемого компонента;

- полупроводниковый (Metal Oxide Semiconductor, MOS), основанный на изменении проводимости полупроводникового чувствительного элемента в присутствии молекул определяемого компонента.

В состав системы входят центральный блок управления, питания и сигнализации (далее – контроллер), первичные измерительные преобразователи (ПИП) и линии связи контроллера с ПИП (в том числе – защитные барьеры, согласно эксплуатационной документации ПИП).

Контроллеры выпускаются в следующих исполнениях:

- 9010 SIL, одноканальный модуль в виде платы для установки в 19” стойку;
- 9020 SIL, двухканальный модуль в виде платы для установки в 19” стойку;
- 9010 SIL, одноканальный модуль для настенного монтажа;
- 9020 SIL, двухканальный модуль для настенного монтажа.

Модули служат для питания ПИП, получения, преобразования и отображения результатов измерений, поступающих по аналоговому входному каналу от 4 до 20 мА (один цифровой дисплей и один канал входа от 4 до 20 мА для модуля 9010 SIL, два цифровых дисплея и два канала входа от 4 до 20 мА для модуля 9020 SIL), индикации статуса работы канала светодиодными индикаторами, выдачи сигнализации и формирования управляющих сигналов для внешних исполнительных устройств.

Одно- и двухканальные модули 9010 SIL, 9020 SIL устанавливаются в каркас 19” на 2, 5 или 10 модулей.

В качестве первичных измерительных преобразователей используются:

- газоанализаторы серии ULTIMA X модификаций ULTIMA XE, ULTIMA XIR (рег. № 55817-13);
- газоанализаторы PrimaX I, PrimaX P, PrimaX IR (рег. № в ФИФ 50721-12);
- датчики серии 47К модификации 47К-PRP и 47К-НТ-PRP;
- газоанализаторы углеводородных газов стационарные модель IR400 (рег. № 42805-09), газоанализаторы углеводородных газов этилена и метанола IR400 (рег. № 66012-16);
- газоанализаторы стационарные модель IR700 (рег. № 66789-17);
- газоанализаторы углеводородных газов трассовые IR5500 (рег. № 56851-14);
- газоанализаторы стационарные S4000 модели S4000CH и S4000TH (рег. № 65849-16);

- газоанализаторы серии S4100 модели S4100C и S4100T (рег. № 25422-08).

ПИП конструктивно выполнены в пыле- и водонепроницаемых корпусах, в которых размещены:

- для ПИП с аналоговым выходом от 4 до 20 мА: чувствительный элемент (сенсор) и преобразующая электронная схема;

- для термокаталитических пассивных ПИП (47К) – чувствительный элемент и клеммная колодка.

Также возможна комплектация газоанализаторов PrimaX IR, PrimaX P и газоанализаторов серии ULTIMA X портом HART.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Связь между ПИП и модулями контроллера осуществляется:

- для датчиков серии 47К – сигнал по напряжению (мост Уитстона, трехпроводная схема);

- для остальных датчиков – аналоговый сигнал от 4 до 20 мА (двух- или трехпроводная схема подключения, возможна схема с внешним питанием ПИП).

Общий вид элементов системы представлен на рисунках 1 - 9. В зависимости от комплектации внешний вид системы может изменяться.



а) 9010 SIL, одноканальный модуль для установки в 19" стойку



б) 9020 SIL, двухканальный модуль для установки в 19" стойку



в) Модули 9010 SIL, 9020 SIL в 19" стойке на 5 модулей



г) 9010 SIL wall mount, одноканальный модуль для настенного монтажа



д) 9020 SIL wall mount, двухканальный модуль для настенного монтажа

Рисунок 1 – Общий вид контроллеров системы



а) Газоанализатор модификации ULTIMA XE

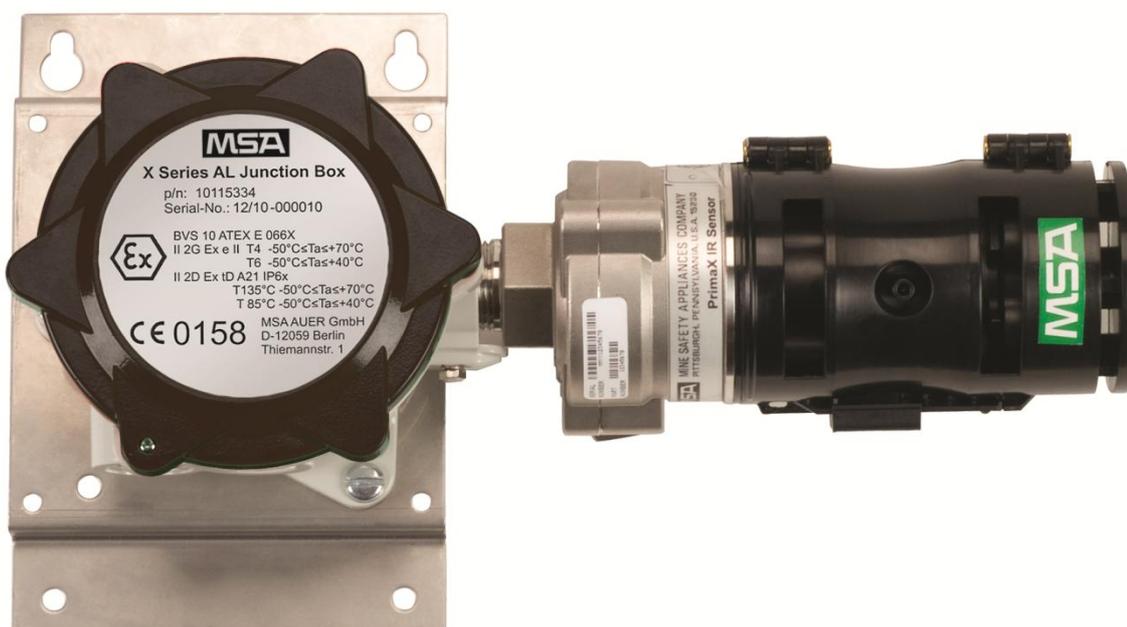


б) Газоанализатор модификации ULTIMA XIR

Рисунок 2 – Общий вид газоанализаторов серии ULTIMA X модификаций ULTIMA XE, ULTIMA XIR



а) Газоанализаторы исполнений PrimaX I и PrimaX P



б) Газоанализаторы исполнения PrimaX IR

Рисунок 3 - Общий вид газоанализаторов PrimaX I, PrimaX P, PrimaX IR



а) 47K-PRP

б) 47K-NT-PRP

Рисунок 4 – Общий вид датчиков серии 47К модификации 47К-PRP и 47К-NT-PRP с соединительной коробкой вида защиты «d» и «e»



Рисунок 5 – Общий вид газоанализаторов углеводородных газов стационарных модели IR400



Рисунок 6 – Общий вид газоанализаторов стационарных IR700



Рисунок 7 – Общий вид газоанализаторов углеводородных газов трассовых IR5500



а) модель S4000CH



б) модель S4000TH

Рисунок 8 – Общий вид газоанализаторов стационарных S4000 модели S4000CH и S4000TH



а) модель S4100C



б) модель S4100T

Рисунок 9 – Общий вид газоанализаторов серии S4100 модели S4100C и S4100T

Программное обеспечение

Системы имеют встроенное программное обеспечение (ПО) ПИП и контроллера. Встроенное ПО ПИП обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение содержания определяемых компонентов и преобразование измерительной информации в унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА (или цифровой RS485, HART – при наличии);
- отображение результатов измерений на встроенном дисплее (при наличии);
- сигнализация и изменение состояния контактов реле при достижении измеряемой величиной установленных пороговых значений (при наличии).

Идентификационные данные встроенного ПО ПИП, кроме датчиков серии 47К модификации 47К-PRP и 47К-НТ-PRP, приведены в соответствующих описаниях типа ПИП. Датчики серии 47К модификации 47К-PRP и 47К-НТ-PRP являются аналоговыми устройствами и не содержат ПО.

ПО контроллера осуществляет в целом следующие функции:

- расчет содержания определяемого компонента по значениям аналогового сигнала от ПИП;
- отображение результатов измерений на ЖКИ дисплее центрального блока (контроллера);
- передачу результатов измерений по цифровому интерфейсу связи;
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных параметров;
- сигнализацию тревог и коммутацию сигналов тревоги (реле, выход с открытым коллектором);
- установку параметров;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация).

Встроенное ПО контроллера в целом реализует следующие расчетные алгоритмы:

- непрерывное сравнение текущих результатов измерений с заданными пороговыми значениями срабатывания сигнализации;
- непрерывную самодиагностику аппаратной части устройств, входящих в состав системы;
- цифроаналоговое преобразование.

Системы обеспечивают возможность работы с автономным ПО для персонального компьютера (RS485, USB) или через web-интерфейс (Ethernet).

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения системы учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	9010-9020SIL_BootLoader.srec
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.02.1000
Цифровой идентификатор ПО	0x37F53739
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Примечания: 1) Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. 2) Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к встроенному ПО указанной версии.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами ULTIMA X с термокаталитическими сенсорами ХЕ для измерения дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей ¹

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ³⁾ , % НКПР	Предел допускаемого времени установления показаний ⁴⁾ T _{0,9σ} , с
	% НКПР ²⁾	объемной доли, %		
Метан (СН ₄)	от 0 до 50	от 0 до 2,2	±5	35
Этан (С ₂ Н ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±5	30
Пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 50	от 0 до 0,85	±5	55
н-бутан (С ₄ Н ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	38
Изобутан (i-С ₄ Н ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,65	±5	36
н-пентан (С ₅ Н ₁₂)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	65
Гексан (С ₆ Н ₁₄)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5	28
Этилен (С ₂ Н ₄)	от 0 до 50	от 0 до 1,15	±5	27
Ацетилен (С ₂ Н ₂)	от 0 до 50	от 0 до 1,15	±5	25
Водород (Н ₂)	от 0 до 50	от 0 до 2,0	±5	15
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 33	от 0 до 5	±5	60
Пропилен (С ₃ Н ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±5	30
Циклопентан (С ₅ Н ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	47
Ксилол (С ₆ Н ₄ (СН ₃) ₂)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5	55

¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ Значения НКПР в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99.

³⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 97,3 до 105,3 кПа), для анализируемых сред, содержащих только один определяемый компонент.

⁴⁾ При расходе газовой смеси от 0,9 до 1,1 дм³/мин.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами ULTIMA X с электрохимическими сенсорами ХЕ для измерения объемной доли кислорода, водорода и вредных газов ²

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности		Номинальное время установления показаний T _{0,9σ} , с
			абсолютной	относительной	
Кислород (O ₂)	от 0 до 10,0 %	от 0 до 10,0 %	±0,5 %	-	50
	от 0 до 25,0 %	от 0 до 25,0 %	±0,5 %	-	

¹⁾ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы ULTIMA X мод. ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA XL, ULTIMA X³», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа US.C.31.001.A № 53356/1 от 31.03.2016 г.

²⁾ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы ULTIMA X мод. ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA XL, ULTIMA X³», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа US.C.31.001.A № 53356/1 от 31.03.2016 г.

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности		Номинальное время установления показаний $T_{0,9\sigma}$, с
			абсолютной	относительной	
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹	-	30
		св. 20 до 100 млн ⁻¹	-	±10 %	
	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹	-	30
		св. 20 до 500 млн ⁻¹	-	±10 %	
от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹	-	30	
	св. 20 до 1000 млн ⁻¹	-	±10 %	30	
Арсин (AsH ₃)	от 0 до 2,0 млн ^{-1 2)}	от 0 до 0,5 млн ⁻¹	±0,1 млн ⁻¹	-	75
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 50 млн ^{-1 2)}	от 0 до 10 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹	-	75
Водород (H ₂)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±100 млн ⁻¹	-	120
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹	-	30
		от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹	
	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 10 до 50 млн ⁻¹	-	±15 %	
		от 0 до 10 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹	-	
	от 0 до 500 млн ⁻¹	св. 10 до 100 млн ⁻¹	-	±15 %	
		от 0 до 10 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹	-	
Оксид азота (NO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 4 млн ⁻¹	±0,8 млн ⁻¹	-	30
		св. 4 до 100 млн ⁻¹	-	±20 %	
Фосфин (PH ₃)	от 0 до 2,0 млн ^{-1 2)}	от 0 до 2,0 млн ⁻¹	±0,2 млн ⁻¹	-	75
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 3 млн ⁻¹	±0,6 млн ⁻¹	-	70
		св. 3 до 50 млн ⁻¹	-	±20 %	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±4 млн ⁻¹	-	300
		св. 20 до 50 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±4 млн ⁻¹	-	
		св. 20 до 100 млн ⁻¹	-	±20 %	
от 0 до 1000 млн ^{-1 2)}	от 0 до 50 млн ⁻¹	±10 млн ⁻¹	-		
	св. 50 до 1000 млн ⁻¹	-	±20 %		
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 5 млн ⁻¹	от 0 до 0,3 млн ⁻¹	±0,06 млн ⁻¹	-	90
		св. 0,3 до 5 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 10 млн ^{-1 2)}	от 0 до 10 млн ⁻¹	±2,0 млн ⁻¹	-	120
от 0 до 20 млн ^{-1 2)}	от 0 до 20 млн ⁻¹	±3,0 млн ⁻¹	-	120	
Фтористый водород (HF)	от 0 до 10 млн ^{-1 2)}	от 0 до 10 млн ⁻¹	±1 млн ⁻¹	-	120
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹	±0,2 млн ⁻¹	-	60
		св. 1 до 10 млн ⁻¹	-	±20 %	

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности		Номинальное время установления показаний $T_{0,9\sigma}$, с
			абсолютной	относительной	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 25 млн ⁻¹	от 0 до 4 млн ⁻¹	±0,8 млн ⁻¹	-	60
		св. 4 до 25 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 100 млн ⁻¹ ₂₎	от 0 до 100 млн ⁻¹	±15 млн ⁻¹	-	60

¹⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 97,3 до 104,3 кПа), для анализируемых сред, содержащих только один определяемый компонент.

²⁾ Не предназначены для контроля ПДК в воздухе рабочей зоны и могут использоваться только при контроле аварийных выбросов.

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами ULTIMA X с инфракрасными сенсорами XIR для измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей¹

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾		Поверочный компонент / кривая линеаризации
	объемной доли, %	% НКПР ²⁾	абсолютной, % НКПР	относительной, %	
Метан (CH ₄)	от 0 до 2,2 включ. св. 2,2 до 4,4	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10	метан/1 (метан)
Этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 1,25 включ. св. 1,25 до 2,5	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10	этан/3 (этан)
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 0,85 включ. св. 0,85 до 1,7	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10	пропан/2 (пропан)
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 0,7 включ. св. 0,7 до 1,4	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10	бутан/4 (бутан)
Изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 0,65	от 0 до 50	±5	-	изобутан/4 (бутан)
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 0,7	от 0 до 50	±5	-	пентан/2 (пропан)
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 0,5	от 0 до 50	±5	-	гексан/6 (гексан)
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 1,15	от 0 до 50	±5	-	этилен/8 (этилен)

¹ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы ULTIMA X мод. ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA XL, ULTIMA X³», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа US.C.31.001.A № 53356/1 от 31.03.2016 г.

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾		Поверочный компонент / кривая линейаризации
	объемной доли, %	% НКПР ²⁾	абсолютной, % НКПР	относительной, %	
2-бутанон (метил этил кетон, C ₄ H ₈ O)	от 0 до 0,9	от 0 до 50	±8	-	пропан/2 (пропан)
Ацетон (C ₃ H ₆ O)	от 0 до 1,25	от 0 до 50	±8	-	пропан/8 (этилен)
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	от 0 до 0,7	от 0 до 50	±8	-	пропан/8 (этилен)
Диэтиловый эфир (C ₄ H ₁₀ O)	от 0 до 0,85	от 0 до 50	±8	-	пропан/2 (пропан)
Этанол (этиловый спирт, C ₂ H ₅ OH)	от 0 до 1,55	от 0 до 50	±8	-	пропан/6 (гексан)
Этиленоксид (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 1,3 включ. св. 1,3 до 2,6	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±8 -	- ±16	этиленоксид/6 (гексан)
2-пропанол (изопропиловый спирт, CH ₃ CH(OH)CH ₃) ³	от 0 до 1,0	от 0 до 50	±8	-	пропан/6 (гексан)
Пропилен оксид (C ₃ H ₆ O)	от 0 до 0,95	от 0 до 50	±8	-	пропан/2 (пропан)
Толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	от 0 до 0,55	от 0 до 50	±8	-	пропан/8 (этилен)
Циклопентан (C ₅ H ₁₀)	от 0 до 0,7	от 0 до 50	±8	-	циклопентан/7 (циклопентан)
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	от 0 до 0,8	от 0 до 50	±8	-	пропан/6 (гексан)
Метанол (метиловый спирт, CH ₃ OH)	от 0 до 2,75	от 0 до 50	±8	-	пропан/3 (этан)
Циклогексан (C ₆ H ₁₂)	от 0 до 0,6	от 0 до 50	±8	-	пропан/2 (пропан)
Ксилол (C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂)	от 0 до 0,5	от 0 до 50	±8	-	пропан/2 (пропан)

¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР;

²⁾ Значения НКПР в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99;

³⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 97,3 до 105,3 кПа), для анализируемых сред, содержащих только один определяемый компонент;

⁴⁾ При расходе газовой смеси от 0,9 до 1,1 дм³/мин.

Примечание – Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9\alpha}$ 30 с (при расходе газовой смеси 1,0 дм³/мин).

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами ULTIMA X с инфракрасными сенсорами XIR для измерения объемной доли диоксида углерода ¹

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной ¹⁾ абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %	Предел допускаемого времени установления показаний ²⁾ , $T_{0,9\sigma}$, с
	Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 2	
	от 0 до 5	±0,2	

¹⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 97,3 до 105,3 кПа), для анализируемых сред, содержащих только один определяемый компонент;

²⁾ При расходе газовой смеси от 0,9 до 1,1 дм³/мин.

Таблица 6 - Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами исполнения PrimaX P с термokatалитическими сенсорами для измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей ²

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ абсолютной погрешности, % НКПР	Предел допускаемого времени установления показаний ⁴⁾ $T_{0,9\sigma}$, с
	% НКПР ²⁾	объемной доли, %		
метан (CH ₄)	от 0 до 50	от 0 до 2,2	±5	30
этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±5	30
пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 50	от 0 до 0,85	±5	30
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	30
изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,65	±5	30
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	30
гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5	30
этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 50	от 0 до 1,15	±5	30
ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 50	от 0 до 1,15	±5	30
пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±5	30
циклопентан (C ₅ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	30
водород (H ₂)	от 0 до 50	от 0 до 2,0	±5	30
толуол (C ₆ H ₅ -CH ₃)	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±5	60
этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0 до 50	от 0 до 1,55	±5	30
ацетон (C ₃ H ₆ O)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±5	30
метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 50	от 0 до 2,75	±5	30

¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ Значения НКПР в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99.

¹ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы ULTIMA X мод. ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA XL, ULTIMA X³», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа US.C.31.001.A № 53356/1 от 31.03.2016

² Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы PrimaX I, PrimaX P, PrimaX IR», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа US.C.31.001.A № 47569/1 от 31.03.2016 г.

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ абсолютной погрешности, % НКПР	Предел допускаемого времени установления показаний ⁴⁾ $T_{0,9\sigma}$, с
	% НКПР ²⁾	объемной доли, %		
³⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 84,4 до 106,7 кПа), для анализируемых сред, содержащих только один определяемый компонент. ⁴⁾ При расходе газовой смеси от 0,9 до 1,1 дм ³ /мин.				

Таблица 7 - Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами исполнения PrimaX I и PrimaX P с электрохимическими сенсорами для кислорода и вредных газов ¹⁾

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9\sigma}$, с
			абсолютной, объемная доля	относительной	
O ₂ (кислород)	от 0 до 10,0 %	от 0 до 10,0 %	±0,5 %	-	30
	от 0 до 25,0 %	от 0 до 25,0 %	±0,5 %	-	
CO (оксид углерода)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	30
		св. 20 до 100 млн ⁻¹	-	±10 %	
	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	±3 млн ⁻¹	-	
		св. 30 до 200 млн ⁻¹	-	±10 %	
	от 0 до 500 млн ^{-1 2)}	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	-	
		св. 40 до 500 млн ⁻¹	-	±10 %	
	от 0 до 1000 млн ^{-1 2)}	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±5 млн ⁻¹	-	
		св. 50 до 1000 млн ⁻¹	-	±10 %	
H ₂ S (сероводород)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 3,3 млн ⁻¹ включ.	±0,5 млн ⁻¹	-	30
		св. 3,3 до 10 млн ⁻¹	-	±15 %	
	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 3,3 млн ⁻¹ включ.	±0,5 млн ⁻¹	-	
		от 3,3 до 20 млн ⁻¹	-	±15 %	
	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±1,5 млн ⁻¹	-	
		от 10 до 50 млн ⁻¹	-	±15 %	

¹⁾ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы PrimaX I, PrimaX P, PrimaX IR», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа US.C.31.001.A № 47569/1 от 31.03.2016 г.

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9\sigma}$, с
			абсолютной, объемная доля	относительной	
H ₂ S (сероводород)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±1,5 млн ⁻¹	-	
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	-	±15 %	
NH ₃ (аммиак)	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	-	90
		св. 20 до 50 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	-	
		св. 20 до 100 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 500 млн ^{-1 2)}	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10 млн ⁻¹	-	
		св. 50 до 500 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 1000 млн ^{-1 2)}	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10 млн ⁻¹	-	
		св. 50 до 1000 млн ⁻¹	-	±20 %	
Cl ₂ (хлор)	от 0 до 5 млн ⁻¹	от 0 до 0,3 млн ⁻¹ включ.	±0,06 млн ⁻¹	-	30
		св. 0,3 до 5 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 10 млн ^{-1 2)}	от 0 до 10 млн ⁻¹	±2,0 млн ⁻¹	-	120
SO ₂ (диоксид серы)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 2,5 млн ⁻¹ включ.	±0,5 млн ⁻¹	-	70
		св. 2,5 до 10 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 4 млн ⁻¹ включ.	±0,8 млн ⁻¹	-	
		св. 4 до 20 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 50 млн ^{-1 2)}	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	
		св. 10 до 50 млн ⁻¹	-	±20 %	
SO ₂ (диоксид серы)	от 0 до 100 млн ^{-1 2)}	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	-	70
		св. 20 до 100 млн ⁻¹	-	±20 %	
HCN (цианистый водород)	от 0 до 10 млн ^{-1 2)} от 0 до 20 млн ^{-1 2)}	от 0 до 10 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹	-	70
HCl (хлористый водород)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 4 млн ⁻¹ включ.	±0,8 млн ⁻¹	-	100
		св. 4 до 10 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 4 млн ⁻¹ включ.	±0,8 млн ⁻¹	-	
		св. 4 до 20 млн ⁻¹	-	±20 %	

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9\sigma}$, с
			абсолютной, объемная доля	относительной	
HCl (хлористый водород)	от 0 до 30 млн ⁻¹	от 0 до 4 млн ⁻¹ включ.	±0,8 млн ⁻¹	-	
		св. 4 до 30 млн ⁻¹	-	±20 %	
H ₂ (водород)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±100 млн ⁻¹	-	30
NO ₂ (диоксид азота)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±0,2 млн ⁻¹	-	60
		св. 1 до 10 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 20 млн ^{-1 2)}	от 0 до 2 млн ⁻¹ включ.	±0,4 млн ⁻¹	-	
		св. 2 до 10 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 100 млн ^{-1 2)}	от 0 до 8 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹	-	
		св. 8 до 100 млн ⁻¹	-	±20 %	
NO (оксид азота)	от 0 до 100 млн ^{-1 2)}	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	30
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	-	±20 %	
PH ₃ (фосфин)	от 0 до 1,0 млн ⁻¹	от 0 до 0,1 млн ⁻¹ включ.	±0,02 млн ⁻¹	-	30
		св. 0,1 до 1 млн ⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 5,0 млн ^{-1 2)}	от 0 до 2,0 млн ⁻¹	±0,2 млн ⁻¹	-	
HF (фтористый водород)	от 0 до 10 млн ^{-1 2)}	от 0 до 10 млн ⁻¹	±1 млн ⁻¹	-	120
AsH ₃ (арсин)	от 0 до 1,0 млн ^{-1 2)}	от 0 до 0,5 млн ⁻¹	±0,1 млн ⁻¹	-	30

¹⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 84,4 до 106,7 кПа).

²⁾ Диапазоны измерений не предназначены для контроля ПДК рабочей зоны и могут использоваться только при контроле аварийных выбросов.

Примечания:

1) Цена единицы наименьшего разряда шкалы, объемная доля:

- в диапазоне показаний от 0 до 10 млн⁻¹ 0,1 млн⁻¹
- в диапазоне показаний св. 10 до 1000 млн⁻¹ 1 млн⁻¹
- в диапазоне показаний от 0 до 10 % и от 0 до 25 % 0,1 %

2) По дополнительному заказу возможна поставка газоанализаторов PrimaX I, PrimaX P, отградуированных в единицах измерений массовой концентрации мг/м³ (пересчет результатов измерений, выраженных в объемных долях, млн⁻¹, осуществляется автоматически для нормальных условий эксплуатации).

Таблица 8 - Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами исполнения PrimaX IR с оптическими сенсорами ¹

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний ⁴⁾ $T_{0,9\delta}$, с
	объемной доли, %	% НКПР ²⁾	абсолютной, % НКПР	относительной, %	
метан (CH ₄)	от 0 до 2,2 включ. св. 2,2 до 4,4	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10	30
пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 0,85 включ. св. 0,85 до 1,7	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10	30
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 0,7 включ. св. 0,7 до 1,4	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10	30
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 0,7	от 0 до 50	±5	-	30
гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 0,5 включ. св. 0,5 до 1,0	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10	30
гептан (C ₇ H ₁₆)	от 0 до 0,55	от 0 до 50	±5	-	30
этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 1,15 включ. св. 1,15 до 2,3	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10	30
толуол (C ₆ H ₅ -CH ₃)	от 0 до 0,55	от 0 до 50	±5	-	30

¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР.
²⁾ Значения НКПР в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99.
³⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 84,4 до 106,7 кПа), для анализируемых сред, содержащих только один определяемый компонент.
⁴⁾ При расходе газовой смеси от 1,4 до 1,6 дм³/мин.

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с датчиками серии 47K модификации 47K-PRP и 47K-NT-PRP

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ³⁾ , % НКПР	Предел допускаемого времени установления показаний ⁴⁾ $T_{0,9\delta}$, с
	% НКПР ²⁾	объемной доли, %		
метан (CH ₄)	от 0 до 50	от 0 до 2,2	±4	30
пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 50	от 0 до 0,85	±4	30
2-бутанон (метилэтилкетон) (CH ₃ CH ₂ COCH ₃)	от 0 до 50	от 0 до 0,75	±5	30

¹ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы PrimaX I, PrimaX P, PrimaX IR», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа US.C.31.001.A № 47569/1 от 31.03.2016 г.

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ³⁾ , % НКПР	Предел допускаемого времени установления показаний ⁴⁾ $T_{0,9\sigma}$, с
	% НКПР ²⁾	объемной доли, %		
2-пропанон (ацетон) (C ₃ H ₆ O)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±5	30
этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0 до 50	от 0 до 1,55	±5	30
пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±5	30
этиловый эфир уксусной кислоты (этилацетат) (C ₄ H ₈ O ₂)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±5	30
2-пропанол (изопропанол) ((CH ₃) ₂ CHOH)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±5	30
толуол (C ₇ H ₈)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5	30
водород (H ₂)	от 0 до 50	от 0 до 2,0	±10	30
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	30
гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5	30
этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 50	от 0 до 1,15	±5	30
метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 50	от 0 до 3,0	±5	30
изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,65	±5	30
пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±5	30
циклопентан (C ₅ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	30

¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ Значения НКПР в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

³⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 97,3 до 105,3 кПа), для анализируемых сред, содержащих только один определяемый компонент.

Таблица 10 - Метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами IR400 ¹

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений содержания углеводородных газов (метан, пропан или бутан)	от 0 до 100 % НКПР от 0 до 100 % об. д. (метан)
Диапазон измерений содержания до взрывоопасных концентраций метанола или этилена, % НКПР: - этилен - метанол	от 0 до 100 от 0 до 50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: - в диапазоне от 0 до 50 % НКПР, % НКПР - в диапазоне от 51 до 100 % НКПР, % НКПР - в диапазоне от 0 до 100 % об.д., % об. д.	±3 ±5 ±5

¹ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описаниями типа «Газоанализаторы углеводородных газов стационарные IR400», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа ИЕ.С.31.002.А № 37943 от 30.01.2015 г. и «Газоанализаторы до взрывоопасных концентраций этилена и метанола IR400», приложение к свидетельству об утверждении типа ИЕ.С.31.541.А № 64492 от 16.12.2016 г.

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения окружающей температуры в интервале от -60 до +75 °С, % НКПР	±5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления на 10 % от нормальных условий, % НКПР	±5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности в диапазоне от 5 до 100 %, % НКПР	±7
Пределы допускаемых значений изменения выходного сигнала - за 8 часов, % НКПР - за 1 год, % НКПР	±1 ±2
Время установления показаний, с, не более: - метан (100 % НКПР): T ₅₀ T ₉₀ - этилен: T ₉₀ - метанол: T ₉₀	7 10 60 20
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - диапазон изменения атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 90,6 до 104,8

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами IR700¹

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему поддиапазону измерений погрешности измерений, %		Предел допускаемого времени установления показания, с	
				T _{0,5}	T _{0,9}
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5000	от 0 до 2500 млн ⁻¹ включ.	±5	4	8
		св. 2500 до 5000 млн ⁻¹	±10		
	от 0 до 10000	от 0 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5		
		св. 5000 до 10000 млн ⁻¹	±10		
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - диапазон изменения атмосферного давления, кПа				от +15 до +25 от 30 до 80 от 90,6 до 104,8	

¹ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы стационарные IR700», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа ИЕ.С.31.002.А № 65304 от 01.03.2017 г.

Таблица 12 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами S4000CH ¹

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Диапазон показаний, % НКПР	Пределы допускаемой основной абсолютной ¹⁾ погрешности, % НКПР	Предел допускаемого времени установления показания, с	
	% НКПР	объемная доля, %			T _{0,5}	T _{0,9}
метан (CH ₄)	от 0 до 50	от 0 до 2,2	от 0 до 100	±3	10	30
пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 50	от 0 до 0,85	от 0 до 100	±3	10	30
бутан (n-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	от 0 до 100	±3	10	30

¹⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 90,6 до 104,8 кПа)

Таблица 13 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами S4000CH при измерении содержания в воздухе других углеводородных газов и паров, отличных от приведенных в таблице 12 ²

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной ¹⁾ абсолютной погрешности, % НКПР
	% НКПР	объемная доля, %	
этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,2	±3
водород (H ₂)	от 0 до 50	от 0 до 2,0	±3
и-бутан (i-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,65	±3
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±3
изопентан (2 метилбутан) (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 50	от 0 до 0,65	±3
гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±3
октан (C ₈ H ₁₈)	от 0 до 50	от 0 до 0,4	±5
нонан (C ₉ H ₂₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,35	±6
1-бутен (C ₄ H ₈)	от 0 до 50	от 0 до 0,8	±3
ацетон (C ₃ H ₆ O)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±3
пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±5
бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 0,6	±3
толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±4
этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0 до 50	от 0 до 1,55	±3
н-бутанол (C ₄ H ₉ OH)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±10
этилацетат (CH ₃ COOC ₂ H ₅)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±4
бутилацетат (CH ₃ COOC ₄ H ₉)	от 0 до 50	от 0 до 0,6	±6
этилбензол (C ₆ H ₅ C ₂ H ₅)	от 0 до 50	от 0 до 0,4	±6
2-бутанон (CH ₃ COC ₂ H ₅)	от 0 до 50	от 0 до 0,9	±3
циклопентан (C ₅ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±3
МТБЭ (метил-третбутиловый эфир)	от 0 до 50	от 0 до 0,75	±3
Изомеризат	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±4
Легкая нефтя (петролейный эфир)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±3

¹⁾ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы стационарные S4000 мод. S4000CH и S4000TH», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа ИЕ.С.31.002.А № 64315 от 07.12.2016 г.

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной ¹⁾ абсолютной погрешности, % НКПР
	% НКПР	объемная доля, %	
Фракция НК-62°С	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±5
П-ксилол	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5
О-ксилол	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5
Метанол (СН ₃ ОН)	от 0 до 50	от 0 до 3,0	±5
Керосин ГОСТ 18499-73	от 0 до 50	от 0 до 0,35	±6
Уайт-спирит ГОСТ 3134-78	от 0 до 50	от 0 до 0,35	±6
Бензин автомобильный ГОСТ Р 51313-99	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5
Бензин авиационный ГОСТ 1012-72	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±3
Бензин неэтилированный ГОСТ Р 51866-2002	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5
Топливо для реактивных двигателей ГОСТ 10227-86	от 0 до 50	от 0 до 0,35	±6
Нейтрализатор «КорКлиар-100»	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±10
Дизельное топливо ГОСТ 305-82	от 0 до 50	от 0 до 0,3	±10
Ингибитор коррозии «Геркулес 30617»	от 0 до 50	от 0 до 0,6	±5

¹⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 90,6 до 104,8 кПа).

Таблица 14 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами S4000TH ¹⁾

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м ³	Пределы допускаемой основной ¹⁾ абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показания T _{0,5} , с
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 30 включ.	±3 мг/м ³	30
	св. 30 до 75 включ.	±10 % отн.	30
	св. 75 до 150	±10 % отн.	30

¹⁾ В нормальных условиях измерений (температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление от 90,6 до 104,8 кПа).

¹⁾ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы стационарные S4000 мод. S4000CH и S4000TH», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа ИЕ.С.31.002.А № 64315 от 07.12.2016 г.

Таблица 15 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами S4100C и S4100T¹

Наименование характеристики	Значение	
	S4100C	S4100T
Диапазон измерений концентраций горючих газов и сероводорода	от 0 до 100 % НКПР (метан, пропан или бутан)	от 0 до 30 мг/м ³ от 0 до 75 мг/м ³ от 0 до 150 мг/м ³ (массовая концентрация сероводорода)
Диапазон индикации дисплея ¹⁾	от 0 до 120 % НКПР	от 0 до 120 % шкалы ²⁾
Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной - относительной	±5 % НКПР -	±3 мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 30 мг/м ³ включ.) ±15 % отн. (в диапазоне св. 30 до 150 мг/м ³)
Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации	±1 % НКПР	±1 мг/м ³
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С: - абсолютной - относительной	±0,8 % НКПР -	- ±1,2 %
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности на каждые 10 %: - абсолютной - относительной	±1,5 % НКПР -	- ±1,2 %
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения давления на 10 % от нормального	±5 % НКПР	±5 %
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала	±10 % НКПР за 3 месяца	±10 % за 21 день
Время установления показаний, с, не более: - T ₅₀ - T ₉₀	10 23	120 -
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - диапазон изменения атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 90,6 до 104,8	
¹⁾ Для дисплея газоанализатора. ²⁾ Верхнего предела диапазона измерений газоанализатора.		

¹ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы S4100 мод. S4100C, S4100T», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа ИЕ.С.31.002.А № 34531 от 24.01.2014 г.

Таблица 16 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам с газоанализаторами углеводородных газов трассовыми IR5500 ¹

Наименование характеристики	Значение	
	НКПР·м	млн ⁻¹ ·м
Диапазон измерений интегральной объемной доли углеводородных газов ¹⁾ : - легкие углеводороды (метан) - тяжелые углеводороды (пропан)	от 0 до 5 от 0 до 1	от 0 до 5000 от 0 до 2000
Пределы допускаемой основной приведенной к концу диапазона погрешности измерения об.д. (γ), %	±10	
Пределы допускаемой приведенной погрешности срабатывания сигнализации, %	±2	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения об.д. при изменении температуры на каждые 10 °С, %	±7	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения об.д. при изменении атмосферного давления - в диапазоне от 90 до 110 кПа	±0,5· γ	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения об.д. от изменения относительной влажности в диапазоне от 0 до 95 %	±0,5· γ	
Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более	5	
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - диапазон изменения атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 90,6 до 104,8	
¹⁾ Длина трассы от 5 до 100 м		

Таблица 17 – Пределы допускаемой вариации выходного сигнала системы по измерительным каналам

ПИП (измерительный канал)	Пределы допускаемой вариации выходного сигнала системы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности
Газоанализаторы ULTIMA X мод. ULTIMA XE, ULTIMA XIR	±0,5
Газоанализаторы PrimaX I, PrimaX P, PrimaX IR	±0,3
Датчики серии 47К модификации 47К-PRP и 47К-НТ-PRP	не нормированы
Газоанализаторы углеводородных газов стационарные IR400	не нормированы
Газоанализаторы стационарные IR700	не нормированы
Газоанализаторы стационарные S4000 мод. S4000CH и S4000TH	не нормированы
Газоанализаторы S4100 мод. S4100C, S4100T	не нормированы

¹ Метрологические характеристики измерительного канала указаны в соответствии с Описанием типа «Газоанализаторы углеводородных газов трассовые IR5500», являющимся приложением к свидетельству об утверждении типа ИЕ.С.31.002.А № 54535 от 14.03.2014 г.

Таблица 18 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности системы по измерительным каналам

ПИП (измерительный канал)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения внешних воздействующих факторов, в долях от пределов допускаемой основной погрешности			
	температуры окружающей среды	относительной влажности окружающей среды	атмосферного давления	прочих внешних воздействующих факторов
Газоанализаторы ULTIMA X мод. ULTIMA XE, ULTIMA XIR	$\pm 0,3$ на каждые 10°C	$\pm 0,3$ на каждые 10 %	не нормированы	$\pm 0,5$ от влияния изменения скорости воздушного потока от 0 до 6 м/с $\pm 1,5$ от влияния содержания неизмеряемых компонентов на уровне ПДК в воздухе рабочей зоны (для XE с электрохимическими сенсорами)
Газоанализаторы PrimaX I, PrimaX P, PrimaX IR	$\pm 0,5$ в стандартном диапазоне температур $\pm 1,0$ в расширенном диапазоне температур	$\pm 0,5$ для термокаталитического и инфракрасного, $\pm 1,0$ для электрохимических датчиков в диапазоне относительной влажности от 15 до 90 %	не нормированы	$\pm 1,5$ от влияния содержания неизмеряемых компонентов на уровне ПДК в воздухе рабочей зоны (электрохимические сенсоры)
Датчики серии 47K модификации 47K-PRP и 47K-NT-PRP	$\pm 0,5$ в стандартном диапазоне температур $\pm 1,0$ в расширенном диапазоне температур	$\pm 0,5$ в пределах рабочих условий эксплуатации	$\pm 0,5$ на каждые 3,3 кПа	$\pm 0,5$ от влияния изменения скорости воздушного потока от 0 до 6 м/с
Газоанализаторы углеводородных газов стационарные IR400	приведены в таблице 10			
Газоанализаторы стационарные IR700	$\pm 0,3$ в пределах рабочих условий эксплуатации	$\pm 0,5$ в пределах рабочих условий эксплуатации	$\pm 0,3$ в пределах рабочих условий эксплуатации	
Газоанализаторы стационарные S4000 мод. S4000CH и S4000TH	$\pm 1,5$ для S4000CH $\pm 0,8$ для S4000TH в пределах рабочих условий эксплуатации	$\pm 0,5$ для S4000CH $\pm 0,3$ для S4000TH в пределах рабочих условий эксплуатации от 10 до 95 %	не нормированы	не нормированы
Газоанализаторы S4100 мод. S4100C, S4100T	приведены в таблице 15			

Таблица 19 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания контроллера - переменным током частотой 50/60 Гц, В - постоянным током, В	от 85 до 265 от 19 до 32
Потребляемая мощность (без нагрузки), не более: а) при питании переменным током, ВА - 9010 SIL - 9020 SIL б) при питании постоянным током, Вт - 9010 SIL - 9020 SIL	13 15 3 4
Параметры питания ПИП а) датчики серии 47К модификации 47К-PRP и 47К-НТ-PRP, мА: - 9010 SIL - 9020 SIL б) датчики с аналоговым выходным сигналом от 4 до 20 мА: - номинальное напряжение постоянного тока, В - потребляемый ток, мА, не более	от 100 до 450 от 100 до 350 24 350
Аналоговые выходные сигналы от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА (на один модуль): - 9010 SIL - 9020 SIL	1 2
Сигнализация (на один модуль)	3 уровня С (Caution) - Внимание, W (Warning) - Предупреждение, А (Alarm) – Тревога F (Fault) - неисправность
Дискретные выходные сигналы (на один модуль) - один выход с открытым коллектором - два реле - одно реле неисправности - одно реле сирены	С (Caution)- Внимание W (Warning)-Предупреждение, А (Alarm) –Тревога F (Fault) - неисправность
Цифровые выходные сигналы (на один модуль)	RS485 полудуплексный, ModBus RTU Ethernet USB 2.0

Наименование элемента системы	Условия эксплуатации		
	диапазон температуры окружающей среды, °С	диапазон относительной влажности окружающей среды, %	диапазон атмосферного давления, кПа
PrimaX P, PrimaX I с электрохимическими сенсорами ²⁾	Стандартный: от -10 до +40 включ. Расширенный: от -30 до -10, св. +40 до +55 (O ₂) от -20 до -10, св. +40 до +5 (CO) от -40 до -10, св. +40 до +50 (H ₂ S) от -20 до -10 (NH ₃ , Cl ₂ , HCl, HF, PH ₃ , AsH ₃) от -20 до -10, св. +40 до +50 (SO ₂ , H ₂ , NO ₂) от -40 до -10 (HCN) от -30 до -10, св. +40 до +50 (NO)	от 5 до 95	от 80 до 120
PrimaX IR	от -50 до +80	от 5 до 95	от 80 до 120
Датчики серии 47K модификации 47K-PRP ³⁾	Стандартный: от -25 до +55 Расширенный: от -40 до +90	от 5 до 95	от 80 до 120
Датчики серии 47K модификации 47K-HT-PRP	от -40 до +160	от 5 до 95	от 80 до 120
Газоанализаторы углеводородных газов стационарные модель IR400	от -60 до +75	от 5 до 100	101,3 кПа ± 10 %
Газоанализаторы стационарные IR700	от -60 до +75	от 10 до 95	от 90 до 110
Газоанализаторы углеводородных газов трассовые IR5500 ⁴⁾	от -55 до +65	от 0 до 95	от 86 до 108
Газоанализаторы стационарные S4000 модели S4000CH и S4000TH ⁵⁾	от -40 до +70	от 10 до 95	от 90 до 110
Газоанализаторы S4100 мод. S4100C, S4100T ⁶⁾	S4100C и S4100T с сенсорами от -40 до +70 выносной датчик на углеводороды (HC) от -40 до +70 или от -40 до +120 или от -40 до +180	от 5 до 100	от 91,17 до 111,43 кПа

¹⁾ В соответствии с сертификатом соответствия № ТС RU C-US.ГБ05.В.00985 от 03.03.2015 г., выданным НАНИО «ЦСВЭ», газоанализаторы ULTIMA XE, ULTIMA XIR допущены к эксплуатации в диапазоне температур от -40 до +60 °С, при этом в предельных условиях эксплуатации не указанных в таблице, метрологические характеристики не нормированы.

²⁾ В соответствии с сертификатом соответствия № ТС RU C-US.ГБ05.В.00988 от 04.03.2015 г., выданным НАНИО «ЦСВЭ», газоанализаторы PrimaX I, PrimaX P допущены к эксплуатации в диапазоне температур от -40 до +70 °С, при этом в предельных условиях эксплуатации не указанных в таблице, метрологические характеристики не нормированы.

³⁾ В соответствии с сертификатом соответствия № ТС RU C-US.ГБ05.В.00987 от 03.03.2015 г., выданным НАНИО «ЦСВЭ», датчики 47K-PRP допущены к эксплуатации в диапазоне температур от -40 до +90 °С для температурного класса Т4 и от -40 до +40 °С для температурного класса Т6, при этом в предельных условиях эксплуатации не указанных в таблице, метрологические характеристики не нормированы.

⁴⁾ В соответствии с сертификатом соответствия № ТС RU C-IE.AA87.В.00317 от 18.08.2016 г., выданным НАНИО «ЦСВЭ», газоанализаторы IR5500 допущены к эксплуатации в диапазоне температур от -55 до +65 °С.

⁵⁾ В соответствии с сертификатом соответствия № ТС RU C-IE.AA87.В.00317 от 18.08.2016 г., выданным НАНИО «ЦСВЭ», газоанализаторы S4000CH и S4000TH допущены к эксплуатации в диапазоне температур от -40 до +70 °С.

Наименование элемента системы	Условия эксплуатации		
	диапазон температуры окружающей среды, °С	диапазон относительной влажности окружающей среды, %	диапазон атмосферного давления, кПа
<p>⁶⁾ В соответствии с сертификатом соответствия № TC RU C-IE.AA87.B.00317 от 18.08.2016 г., выданным НАНИО «ЦСВЭ», газоанализаторы S4100C, S4100T допущены к эксплуатации в диапазоне температур от -40 до +70 °С для температурного класса Т4 и от -40 до +55 °С для температурного класса Т5. Датчики Universal Gas Sensor HC (11159-xx) могут использоваться как выносные в зависимости от типа компаунда и взрывоопасного исполнения для области температур от -40 до +70 °С (исполнение «Ex d» или «Ex e»), от -40 до +120 °С (исполнение «Ex e» с компаундом 2850FT CAT 11), от -40 до +180 °С (исполнение «Ex e» с компаундом 2850FT CAT 17). При использовании соединительных коробок 31305-XX Junction Box с сенсорами Universal Gas Sensor HC (11159-xx) диапазон температуры окружающей среды должен быть от -40 до +70 °С.</p>			

Таблица 21 – Маркировка взрывозащиты системы

Наименование элемента системы	Маркировка взрывозащиты
47K-PRP	1 Ex d IIC T4/T6 Gb X, Ex tb IIC T135 C/T85°C T4: $-40\text{ C} \leq T_a \leq +90\text{ C}$, T6: $-40\text{ C} \leq T_a \leq +40\text{ C}$
47K-HT-PRP	1 Ex d IIC T3 Gb X и Ex tb IIC Db T200°C X
Соединительные коробки Junction Box S47K, X Series AL Junction Box	1Ex d IIC T4/T6 Gb или 1Ex e IIC T4/T6 Gb, Ex tb IIC T85°C/T135°C Db T4/T135°C: $-50\text{ C} \leq T_a \leq +80\text{ C}$ с кабельными вводами HSK-M-Ex-d, T4/T135°C: $-40\text{ C} \leq T_a \leq +70\text{ C}$ с кабельными вводами 8161/5 M25-17, T6/T85°C: T4: $-50\text{ C} \leq T_a \leq +40\text{ C}$ с кабельными вводами HSK-M-Ex-d, T6/T85°C: T4: $-40\text{ C} \leq T_a \leq +40\text{ C}$ с кабельными вводами 8161/5 M25-17
PrimaX I	0Ex ia IIC T4 Ga, Ex ia IIC T130°C Db, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +70\text{ C}$
PrimaX P	1Ex d ia [ia] IIC T4 Gb, Ex tb ia [ia] IIC T130°C Db, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +70\text{ C}$
PrimaX IR	1Ex d IIC T4 Gb, Ex tb IIC T130°C Db, $-50\text{ C} \leq T_a \leq +80\text{ C}$
Соединительные коробки X Series Junction Box	Ex d IIC Gb U, $-50\text{ C} \leq T_a \leq +105\text{ C}$ Ex tb IIC Db U, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +105\text{ C}$
Соединительные коробки X Series Junction Box с портом XP и модулем HART	1Ex d [ib] IIC T5 Gb, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +60\text{ C}$
блок газоанализатора Ultima XE Main, газоанализатора Ultima XE, Ultima XIR	1Ex d IIC T5 Gb, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +60\text{ C}$
блок газоанализатора Ultima XE Main с портом XP и модулем HART	1Ex d [ib] IIC T5 Gb, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +60\text{ C}$
сенсор Ultima XE	1Ex d IIC T4 Gb, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +60\text{ C}$
сенсор Ultima XE OX/TOX	1Ex d ia IIC T4 Gb, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +60\text{ C}$
сенсор Ultima XIR	1Ex d IIC T5 Gb, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +60\text{ C}$
IR5500	1Ex d IIB+H2 T4 Gb, Ex tb IIC T135°C Db, $-55\text{ C} \leq T_a \leq +65\text{ C}$
S4000CH, S4000TH	1Ex d IIB+H2 T5 Gb, Ex tb IIC T100°C Db, $-40\text{ C} \leq T_a \leq +70\text{ C}$

Наименование элемента системы	Маркировка взрывозащиты
S4100C, S4100T	1Ex d e mb IIC T5,T4 Gb, T4: , -40 C ≤ Ta ≤ +70 °C, T5: -40 C ≤ Ta ≤ +55 °C
IR400, IR700	1Ex d IIB+H ₂ T5 Gb, Ex tb IIIС T100°C Db, -60 C ≤ Ta ≤ +75 °C
Соединительные коробки 31305-XX Junction Box	1Ex db IIB+H ₂ T5 X, -60 C ≤ Ta ≤ +75 °C
соединительные коробки IR400/IR700 Junction Box	1Ex d e mb IIB+H ₂ T5 Gb, Ex mb tb IIIС T100°C Db, -40 C ≤ Ta ≤ +70 °C

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличке, расположенной на корпусе ПИП или контроллера системы.

Комплектность средства измерений

Таблица 22 - Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
Система газоаналитическая 9010/9020 SIL в составе Контроллер: - модули 9010 SIL, 9020 SIL для установки в 19” стойку в комплекте с каркасом на 2, 5 или 10 модулей или - 9010 SIL или 9020 SIL (для настенного монтажа) ПИП: - газоанализаторы серии ULTIMA X, модификаций ULTIMA XE, ULTIMA XIR - газоанализаторы PrimaX I, PrimaX P, PrimaX IR - датчики серии 47K модификации 47K-PRP, 47K-NT-PRP - газоанализаторы углеводородных газов стационарные модель IR400 - газоанализаторы стационарные IR700 - газоанализаторы углеводородных газов трассовые IR5500 - газоанализаторы стационарные S4000 модели S4000CH и S4000TH - газоанализаторы серии S4100 модели S4100C и S4100T	9010/9020 SIL	1 шт. по заказу по заказу по заказу
Руководство по эксплуатации системы газоаналитической 9010/9020 SIL	-	1 экз.
Системы газоаналитические 9010/9020 SIL. Методика поверки	МП-242-2238-2018	1 экз.
Примечание - По требованию Заказчика Изготовителем могут поставляться системы газоаналитические с любым набором сменных датчиков и отдельно датчики для использования в составе газоаналитических систем, а также отдельно центральные блоки для полной комплектации газоаналитической системы при наличии первоначально только датчиков, перечисленных в настоящем описании типа.		

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2238-2018 «ГСИ. Системы газоаналитические 9010/9020 SIL. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 27 апреля 2018 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовой смеси метан – воздух (ГСО 10541-2014), пропан – воздух (ГСО 10541-2014), 2-бутанол - воздух (ГСО 10534-2014), ацетон - воздух (ГСО 10385-2013), этанол - воздух (ГСО 10534-2014), пропилен - воздух (ГСО 10250-2013), этилацетат – воздух

(ГСО 10534-2014), 2-пропанол - воздух (ГСО 10535-2014), толуол - воздух (ГСО 10540-2014), водород - воздух (ГСО 10535-2014), бутан - воздух (ГСО 10541-2014), гексан – воздух (ГСО 10540-2014), этилен - воздух (ГСО 10544-2014), метанол - воздух (ГСО 10540-2014), i-бутан - воздух (ГСО 10544-2014), пентан - воздух (ГСО 10544-2014), циклопентан – воздух (ГСО 10539-2014) в баллонах под давлением;

- калибратор токовой петли FLUKE 715 (рег. № 29194-05), диапазон задаваемых значений напряжения постоянного тока от 0 до 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 от 0 до 24 мА, основная абсолютная погрешность $\pm(0,015 \cdot 10^{-2} I_{уст} + 2 \text{ ед. мл. р.})$ мА.

- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав систем.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам газоаналитическим 9010/9020 SIL

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития от 09.09.2011 г. № 1034н «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ Р 52350.29-1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

Техническая документация фирмы "MSA Europe GmbH", Швейцария

Изготовитель

Компания «MSA Europe GmbH», Швейцария

Адрес: Schlüsselstrasse 12, 8645 Rapperswil-Jona, Switzerland

Web-сайт: MSASafety.com

E-mail: info.de@MSASafety.com

Производственная площадка:

Фирма «MSA Produktion Deutschland GmbH», Германия

Адрес: Thiemannstraße, 1, D-12059 Berlin, Deutschland

Web-сайт: MSASafety.com

E-mail: info.de@MSASafety.com

Заявитель

Фирма «MSA Technologies and Enterprise Services GmbH», Германия
Адрес: Thiemannstraße, 1, D-12059 Berlin, Deutschland
Web-сайт: MSASafety.com
E-mail: info.de@MSASafety.com

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытательных средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.