

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы «Сенсон»

Назначение средства измерений

Газоанализаторы «Сенсон» (далее - газоанализаторы или приборы) предназначены для непрерывных автоматических измерений концентраций горючих (H_2 , CH_4 , C_3H_8 , паров углеводородов C_2-C_{10}) и токсичных газов (NH_3 , NO_2 , NO , CO , SO_2 , H_2S , HCl , Cl_2 , H_2CO , пары C_2H_5OH , пары CH_3OH), а также кислорода (O_2) и углерода диоксида (CO_2), гелия (He) в воздухе рабочей зоны и в технологических газовых средах, содержащих измеряемые компоненты, а также для оповещения (в виде звукового и светового сигналов) при превышении концентрации контролируемых веществ установленных для них пороговых значений.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов «Сенсон» основан на преобразовании концентрации контролируемых веществ чувствительными сенсорами в пропорциональные унифицированные электрические сигналы и их дальнейшей обработкой для индикации на дисплеях приборов и передачей во внешние системы автоматики.

Газоанализаторы «Сенсон» состоят из измерительного модуля, в котором находится чувствительный сенсор и происходит преобразование сигнала от сенсора в электрический сигнал, и интерфейсной части прибора, переводящей измеренные данные в требуемый стандарт электрического сигнала для системы автоматики, индикации результатов измерений, а также сигнализации и хранения данных.

Газоанализаторы «Сенсон» выпускаются в следующих модификациях: переносные приборы с автономным питанием и стационарные - с внешним питанием. Приборы имеют модульную конструкцию. Набор модулей зависит от конструктивного исполнения прибора и условий эксплуатации.

Корпуса приборов изготавливаются из ударопрочной пластмассы или металла. Приборы имеют встроенную одно или двух пороговую звуковую и световую сигнализацию (порог 1 - предупреждение, порог 2 - авария), настраиваемые при выпуске из производства - для горючих газов 10 и 20 % НКПР, для токсичных газов 1 ПДК, для кислорода 18 и 23 % об. доли. По требованию заказчика предусмотрена возможность перенастройки порогов срабатывания сигнализации, в пределах диапазонов измерений контролируемых веществ.

Газоанализаторы имеют выходы:

- аналоговый телеметрический выход по напряжению от 0 до 2 В для настройки прибора;
- токовый аналоговый выход от 4 до 20 мА;
- цифровой выход;
- реле для включения внешних систем автоматики.

В газоанализаторе используются газочувствительные сенсоры следующих типов:

- по каналам измерений NH_3 , NO_2 , NO , CO , SO_2 , H_2S , HCl , Cl_2 , H_2CO , паров C_2H_5OH и CH_3OH , а также кислорода (O_2) - электрохимические и фотоколориметрические;
- по каналам измерений CO_2 , CH_4 , C_3H_8 , CH - оптические;
- по каналам измерений H_2 , He , CH_4 , C_3H_8 , C_2H_5OH , CH (сумма углеводородов C_2-C_{10}) - термодаталитические, полупроводниковые, термокондуктометрические, фотоионизационные;
- по каналу O_2 - электрохимические и термомагнитные.

Газоанализаторы «Сенсон» выполнены во взрывозащищенном исполнении по ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ ИЕС 60079-1-2013.

Конструктивные исполнения обозначаются буквенными и цифровыми дополнениями к названию прибора «Сенсон», в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Конструктивные исполнения обозначаются буквенными и цифровыми дополнениями к названию прибора «Сенсон»

Буквенное обозначение конструктивного исполнения в добавлении к названию газоанализатора	Описание
В	Индивидуальный прибор с автономным питанием (газоанализатор индивидуального применения)
М	Переносной многоканальный газоанализатор с автономным питанием (мультигазовый)
СВ	Стационарный прибор с цифровым и аналоговым выходными сигналами и с дополнительными возможностями управления местной системой автоматике и сигнализации
СД	Стационарный прибор с цифровым и аналоговым выходными сигналами с внешней индикацией показаний
СМ	Стационарный прибор (измерительный интеллектуальный модуль) с цифровым выходным сигналом и внешней индикацией показаний
<p>Примечание</p> <p>1. Буквенное обозначение конструктивного исполнения вводится в название газоанализатора через тире, например: «Сенсон-В», «Сенсон-СВ», «Сенсон-СД», «Сенсон-СМ», «Сенсон-М».</p> <p>2. Для приборов может указываться Ех - маркировка в окончании названия в виде Ехi - искробезопасные цепи, Ехd - взрывонепроницаемая оболочка, РВ - рудничное исполнение.</p> <p>3. Добавление цифры от 1 до 8 после названия прибора исполнения «Сенсон-М» означает количество измерительных каналов в приборе, например, «Сенсон-М6» это прибор на 6 каналов измерения.</p>	

Конструкцией газоанализаторов предусмотрена пломбировка корпуса от несанкционированного доступа путем наклейки специальной пломбы на одно из винтовых соединений корпуса. Допускается другие способы пломбирования, обеспечивающие защиту от несанкционированного доступа.

Общий вид исполнений газоанализаторов «Сенсон» и схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1-7.



Рисунок 1 - Общий вид исполнения В (индивидуального)

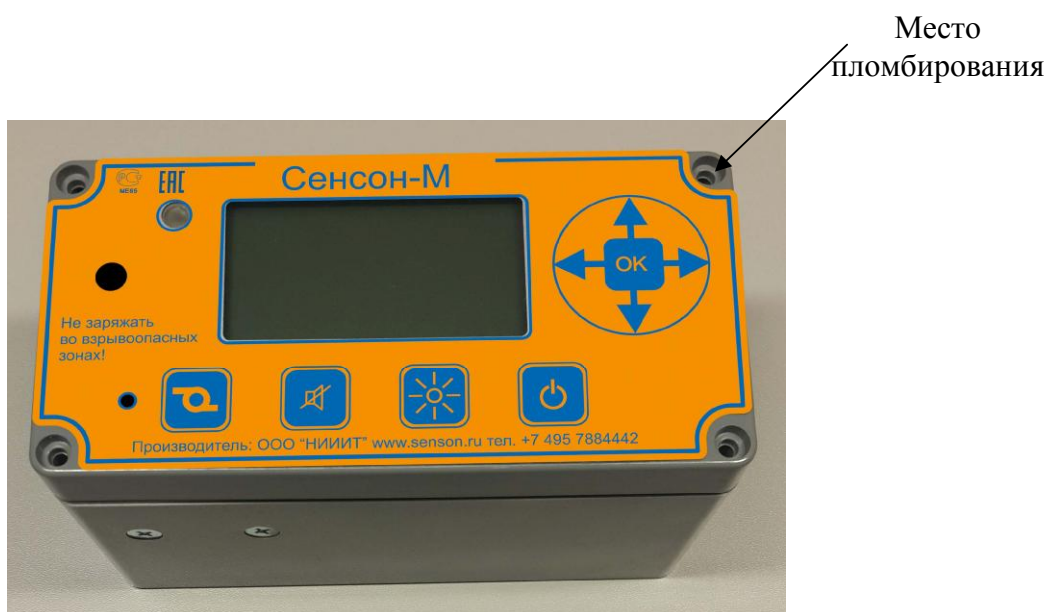


Рисунок 2 - Общий вид исполнения М (мультигазового переносного)



Рисунок 3 - Общий вид исполнения СВ (в пластмассовом или металлическом корпусах)

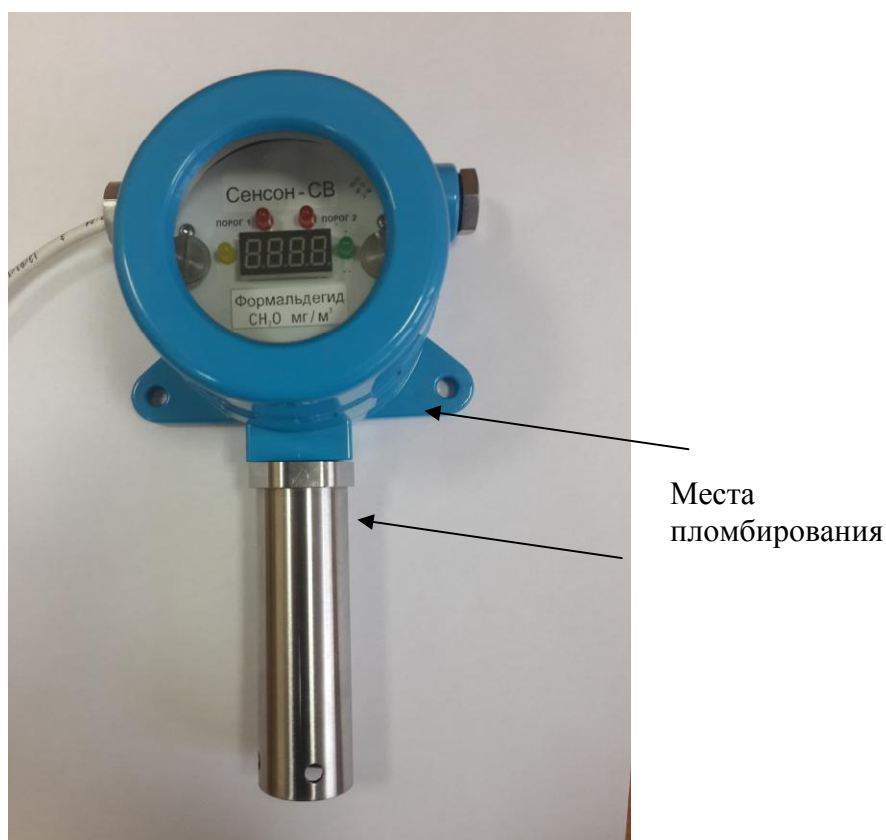


Рисунок 4 - Общий вид исполнения СВ (в металлическом взрывозащищенном корпусе Exd)



Место пломбирования

Рисунок 5 - Общий вид исполнения СД (в пластмассовом или металлическом корпусах)

Место пломбирования



Рисунок 6 - Общий вид исполнения СД (в металлическом взрывозащищенном корпусе Exd)



Рисунок 7 - Общий вид исполнения СМ (измерительный интеллектуальный модуль)

Пломбирование исполнения СМ не предусмотрено.

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное предприятием-изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов. Внешняя программа служит для связи ПК и встроенными накопителями (памятью) приборов. Встроенное ПО (микропрограмма) - внутренняя программа микроконтроллера для обеспечения нормального функционирования прибора. Микропрограмма записывается в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не доступна для пользователя. Встроенное ПО идентифицируется посредством отображения номера версии и контрольной суммы на дисплее газоанализаторов или подключенного ПК при включении питания после запроса через меню.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для исполнения газоанализаторов				
	СМ	СД	СВ	М	В
Идентификационное наименование ПО	ISMSM	ISMIM	ISMBX	ISMCM	ISMVX
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	206	404	204	903	709
Цифровой идентификатор ПО	2685202	819498	2596454	7382351	199139
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Примечание -Значение цифрового идентификатора ПО, приведенного в таблице, относится к файлу ПО в таблице 2.

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Измеряемый компонент	Диапазон измерений концентрации измеряемых компонентов	Пределы допускаемой основной относительной погрешности (δ), %
Азота диоксид NO ₂	от 0,01 до 10 мг/м ³	±25
	от 0,1 до 30 мг/м ³	±15
	от 10 до 500 мг/м ³	±10
Азота оксид NO	от 0,01 до 5 мг/м ³	±25
	от 0,1 до 30 мг/м ³	±15
	от 10 до 1000 мг/м ³	±10
Аммиак NH ₃	от 0,01 до 10 мг/м ³	±25
	от 0,1 до 200 мг/м ³	±15
	от 10 до 1500 мг/м ³	±10
Водород H ₂	от 0,001 до 1 об. доля, %	±15
	от 0,01 до 4 об. доля, %	±10
	от 1 до 100 об. доля, %	±5
Водород хлористый HCl	от 0,01 до 30 мг/м ³	±25
Гелий He	от 1 до 100 об. доля, %	±20
Кислород O ₂	от 0,01 до 1 об. доля, %	±10
	от 0,1 до 30 об. доля, %	±5
	от 1 до 100 об. доля, %	±1
Метан CH ₄	от 0,001 до 1 об. доля, %	±10
	от 0,01 до 5 об. доля, %	±10
	от 1 до 100 об. доля, %	±5
Метанол CH ₃ OH	от 0,1 до 30 мг/м ³	±20
Пропан C ₃ H ₈	от 0,001 до 2 об. доля, %	±10
Сероводород H ₂ S	от 0,01 до 3 мг/м ³	±20
	от 0,1 до 30 мг/м ³	±10
	от 1 до 200 мг/м ³	±10
Серы диоксид SO ₂	от 0,01 до 3 мг/м ³	±15
	от 0,1 до 30 мг/м ³	±10
	от 1 до 300 мг/м ³	±10
Углеводороды (C ₂ -C ₁₀)	от 50 до 3000 мг/м ³	±25
	от 0,05 до 1 об. доля, %	±10
Углерода диоксид CO ₂	от 100 до 2000 мг/м ³	±20
	от 0,01 до 5 об. доля, %	±15
	от 1 до 100 об. доля, %	±10
Углерода оксид CO	от 0,01 до 10 мг/м ³	±20
	от 0,1 до 300 мг/м ³	±10
	от 10 до 3000 мг/м ³	±10
Формальдегид H ₂ CO	от 0,1 до 30 мг/м ³	±25
Хлор Cl ₂	от 0,01 до 3 мг/м ³	±20
	от 0,1 до 30 мг/м ³	±10
Этанол C ₂ H ₅ OH	от 50 до 5000 мг/м ³	±25
	от 0,01 до 3 об. доля, %	±15

Таблица 4 - Дополнительные погрешности измерений

Наименование дополнительной погрешности	Модель сенсора		
	Электрохимический, термоманнитный	Термокаталитический, полупроводниковый, термокондуктометрический	Оптический, фотокориметрический
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации, на каждые 10 ⁰ С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5	±0,3	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий эксплуатации, на каждые 3,3 кПа, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,2	±0,2	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения влагосодержания анализируемой газовой смеси в пределах рабочих условий эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5	±0,2	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов, перечень и содержание которых не превышает, указанного в таблице 5, в долях от допускаемой основной погрешности	±1,5	±1,5	±1,5

Предельное допустимое содержание в анализируемой среде не измеряемых компонентов, приведено в таблице 5.

Таблица 5 - Предельное допустимое содержание в анализируемой среде не измеряемых компонентов

Наименование канала измерения газоанализатора	Содержание неизмеряемых компонентов, не более								
	NO ₂ , мг/м ³	NO, мг/м ³	NH ₃ , мг/м ³	HCl, мг/м ³	CH ₃ OH, мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³	H ₂ , % об. доля	SO ₂ , мг/м ³	Cl ₂ , мг/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Азота диоксид NO ₂	-					10		100	0,5
Азота оксид NO	10	-				10		10	
Аммиак NH ₃	10	10	-			10	2	10	3
Водород H ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водород хлористый HCl	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гелий He	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кислород O ₂	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Метан CH ₄	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-
Метанол CH ₃ OH	-	-	-	-	-	10	-	-	-

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пропан C ₃ H ₈	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-
Сероводород H ₂ S	3	3	20	5	1	-	2		0,5
Серы диоксид SO ₂	10	10	-	-	-	10	2	-	-
Углеводороды (C ₂ -C ₁₀)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Углерода диоксид CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Углерода оксид CO	-	-	-	-	-	-	0,001	-	-
Формальдегид H ₂ CO	-	-	-	-	-	0,1	2	-	-
Хлор Cl ₂	0,1	-	-	-	-	-	2	-	-
Этанол C ₂ H ₅ OH	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний, T ₉₀ , с, не более: *	
- у каналов (CO ₂ , CH ₄ , CH ₄) с оптическим сенсором	60
- у каналов кислород (O ₂) с электрохим. сенсором	30
- у каналов на горючие газы (H ₂ , CH ₄ , C ₃ H ₈ , CH ₄) с термокаталитическим сенсором	10
- у каналов на токсичные газы (NH ₃ , NO ₂ , NO, CO, SO ₂ , H ₂ S, HCl, Cl ₂ , H ₂ CO, пары C ₂ H ₅ OH, пары CH ₃ OH)	60
- у канала (CH ₄) с полупроводниковым сенсором	60
- у каналов измерения инертных газов (He) термокондуктометрическим сенсором	60
Сигнализация (световая и звуковая): **	
- первый порог срабатывания	предупредительный аварийный
- второй порог срабатывания	
Диапазон настройки предупредительного и аварийного порогов срабатывания сигнализации, % диапазона измерений	от 5 до 95
Параметры электрического питания, не более:	
- переносной исполнение В, М, постоянный ток от внутреннего источника (аккумулятора или батареи), В	3,7
- стационарный, исполнение СВ, СД, постоянный ток, от внешнего источника, В	24±2,4
- стационарный, исполнение СМ, постоянный ток от внешнего источника, В	3,7
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
- исполнение В	0,3
- исполнение М	0,6
- исполнение СВ	2,5
- исполнение СД	1,5
- исполнение СМ	0,5
Габаритные размеры, мм, не более:	
- исполнение В	
- высота	100
- ширина	50
- длина	41

Наименование характеристики	Значение
- исполнение М	
- высота	170
- ширина	80
- длина	85
- исполнение СВ, взрывозащищенный корпус Exd	
- высота	285
- ширина	150
- длина	110
- исполнение СВ, металлический корпус	
- высота	155
- ширина	150
- длина	60
- исполнение СВ, пластиковый корпус	
- высота	150
- ширина	150
- длина	60
- исполнение СД, взрывозащищенный корпус Exd	
- диаметр	42
- длина	200
- исполнение СД, металлический корпус	
- высота	155
- ширина	150
- длина	60
- исполнение СД, пластиковый корпус	
- высота	160
- ширина	110
- длина	60
- исполнение СМ	
- диаметр	30
- длина	35
Масса, г, не более:	
- исполнение В	250
- исполнение М	900
- исполнение СВ, взрывозащищенный корпус Exd	1800
- исполнение СВ, металлический корпус	650
- исполнение СВ, пластиковый корпус	450
- исполнение СД, взрывозащищенный корпус Exd	450
- исполнение СД, металлический корпус	650
- исполнение СД, пластиковый корпус	400
- исполнение СМ	50
Условия эксплуатации	
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 80 до 104 (от 630 до 800)
- относительная влажность, %	от 30 до 95
- температура окружающей среды, °С для***:	
- исполнение В	от -30 до +50
- исполнение М	от -30 до +50
- исполнение СВ металлический корпус	от -60 до +50

Наименование характеристики	Значение
- исполнение СВ пластиковый корпус	от -30 до +50
- исполнение СД металлический корпус	от -60 до +50
- исполнение СД пластиковый корпус	от -30 до +50
- исполнение СМ	от -60 до +50
Средний срок службы, лет	10
Маркировка взрывозащиты:	
- исполнения В, М, искробезопасные цепи Exi	1Ex ib d ПВ+H ₂ T4 Gb X
- исполнения СВ, СД, СМ искробезопасные цепи Exi	1Ex ia d ПС T4 Gb X
- исполнения СВ, во взрывозащищенном корпусе Exd	1Ex d ПС T6 Gb
- исполнения СД, во взрывозащищенном корпусе Exd	1Ex d ПС T6 Gb X
- исполнения СД, рудничного исполнения РВExd	РВ Ex d I Mb X и 1Ex d ПС T6 Gb X
Примечание: *Время установления показаний для прогретого и готового к работе прибора. ** Для канала кислорода оба порога (верхний и нижний) - аварийные. Для исполнений СД и СМ - сигнализация и реле не предусмотрены. ***Для приборов с электрохимическими сенсорами до температур не ниже минус 40 °С	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на этикетку на корпусе газоанализатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерения

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор ¹⁾	«Сенсон»	1 шт.
Устройство зарядное (для приборов с автономным питанием) или блок питания	БП-12	1 шт.
Насадка-калибратор для калибровки (опция)	НГ	1 шт.
Выносной индикатор или регистратор (для приборов с внешним индикатором)	ПК	1 шт.
Преобразователь интерфейса RS 485-USB (для связи с ПК) или UART- USB (для исполнения СМ)	ПИ	1 шт.
Вспомогательное оборудование (пробоотборные зонды) ²⁾	-	1 комплект
Паспорт	ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 205-21-2017	1 экз.
Упаковка ³⁾	УП	1 шт.
¹⁾ Исполнение в соответствии с заказом. ²⁾ Поставляется по заказу. ³⁾ Для соответствующего исполнения.		

Поверка

осуществляется по документу МП 205-21-2017 «Газоанализаторы «Сенсон». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25 декабря 2017 г.

Основные средства поверки:

- государственные стандартные образцы по ГОСТ 8.578-2008 - поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) состава: NO₂/N₂ (ГСО № 10547-2014), NO/N₂ (ГСО № 10547-2014, 10506-2014, 10546-2014), NH₃/N₂ (ГСО № 10547-2014), H₂/O₂ (ГСО №№ 10703-2015, 10465-2014), He/N₂ (ГСО № 10509-2014, 10506-2014), O₂/N₂ (ГСО № 10465-2014, 10531-2014, 10652-2015, 10706-2015), O₂/H₂ (ГСО № 10699-2015), CH₄/воздух (ГСО № 10509-2014, 10703-2015, 10532-2014,) CH₄/N₂ (ГСО № 10650-2015), C₃H₈/воздух (ГСО № 10544-2014, 10704-2015, 10463-2014), H₂S/N₂ (ГСО № 10538-2014), SO₂/N₂ (ГСО № 10538-2014, 10598-2014), СН (С₆H₁₄)/воздух (ГСО № 10714-2015, 10544-2014, 10509-2014), CO₂/воздух (ГСО № 10530-2014, 10532-2014, 10531-2015, 10703-2015, 10654-2015), CO/воздух (ГСО № 10506-2014, 10530-2014, 10704-2015, 10465-2014, 10703-2015, 10465-2014), C₂H₅OH/воздух (ГСО № 10535-2014, 10534-2014, 10533-2014) в баллонах под давлением;

- рабочие эталоны 1-го разряда, по ГОСТ 8.578-2008, источники микропотоков газов и паров (ИМ), рег. № 15075-09; (ИМ06-М-А2) на NH₃, (ИМ00-0-Г1) на NO₂, (ИМ01-0-Г2) на NO₂, (ИМ107-М-Д) на HCl, (ИМ108-М-Е) на HCl, (ИМ36-М-А2) на CH₃OH, (ИМ03-М-А2) на H₂S, (ИМ05-М-А2) на SO₂, (ИМ94-М-А2) на CH₂O, (ИМ08-М-Г1) на Cl₂, (ИМ09-М-А2) на Cl₂

- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2008, установка динамическая «Микрогаз-ФМ», рег. № 68284-17;

- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2008, генератор газовых смесей «ГГС-03-03», рег. № 46598-11;

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.578-2008, генератор хлора «ГРАНТ-ГХС» (Cl₂), рег. № 40210-08;

- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2008 генератор спирто-воздушных смесей ГСВС-МЕТА-02 М, рег. № 28513-09.

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

Знак первичной поверки и штрих кодовая наклейка наносится в соответствующий раздел паспорта прибора. Отметка о проведении периодической поверки делается либо в паспорте прибора, либо выдачей свидетельства о проведении поверки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам «Сенсон»

ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические требования.

ГОСТ Р МЭК 61207-1-2009. Газоанализаторы. Выражение эксплуатационных характеристик. Часть 1. Общие положения.

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.

Приказ Минздравсоцразвития РФ от 09.09.2011 № 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».

Приказ Минприроды России от 7 декабря 2012 г. № 425 «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений».

ТУ 26.51.53-002-17182181-2017 Газоанализаторы «Сенсон». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НИИИТ» (ООО «НИИИТ»)

ИНН 7731481013

Адрес: 123592, г. Москва, ул. Кулакова д.20 строение 1Г

Телефон: (495) 788-44-50

Web-сайт: senson.ru

E-mail: info@senson.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» ФГУП «ВНИИМС»

Адрес: 119361, Россия, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77/437-56-66.

Web-сайт: vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.