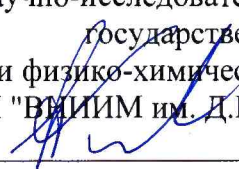


**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин
13 ноября 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы с открытым оптическим трактом
Senscient ELDS 1000, ELDS 2000
Методика поверки
МП-242-2182-2017

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

А.В. Колобова

Разработчик
руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов


г. Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы с открытым оптическим трактом Senscient ELDS 1000, ELDS 2000 (в дальнейшем – газоанализаторы), выпускаемые фирмой «Senscient Ltd.», Великобритания, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности газоанализатора	6.4.1	да	да
4.2 Определение времени установления выходного сигнала ¹⁾	6.4.2	да	нет
Примечание - ¹⁾ – операция не проводится для газоанализаторов Senscient ELDS 1000 исполнений для установки поперек газохода (XD, XC) и для вентиляционных зон (VZ).			

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

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

2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55° С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40°С
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
6.3	Вольтметр универсальный В7-40М, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, пределы допускаемой основной погрешности ±(0,05 %*Ууст + 5 е.м.р.) В, диапазон измерений напряжения переменного тока от 0 до 750 В, пределы допускаемой основной погрешности ±(0,75 %*Ууст + 20 е.м.р.) В, диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 500 мА, пределы допускаемой погрешности ±(0,2 %*Iуст + 5 е.м.р.) А

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.3	<p>Стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением (ГСО 10541-2014 (CH₄-N₂), 10256-2013 (CH₄-N₂), 10540-2014 (CH₄-N₂), 10247-2013 (C₂H₄-N₂), 10247-2013 (C₂H₄-N₂), 10375-2013 (HF-N₂), 10371-2013 (HCl-N₂), 10326-2013 (NH₃-N₂), 10532-2014 (CO₂-N₂), 10328-2013 (H₂S-N₂)). Метрологические характеристики ГС приведены Приложении А ¹⁾</p> <p>Кювета для подачи газовых смесей для газоанализаторов с открытым оптическим трактом (А-5030-1) ²⁾</p> <p>Устройство для юстировки: - для газоанализаторов с открытым оптическим трактом (А-5000-1); - для исполнения для установки поперек газотока XD, XC (А-5090-1)</p> <p>Промышленный компьютер с предустановленным ПО SITE и интерфейсным кабелем (при наличии в комплекте поставки газоанализатора)</p> <p>Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-85</p> <p>Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением</p> <p>Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ по ГОСТ 13045-81. Верхний предел диапазона измерений 0,063 м³/ч *</p> <p>Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм *</p> <p>Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *</p> <p>или Редуктор баллонный одноступенчатый “Go Regulator” серии PR-1 (нержавеющая сталь 316L), диапазон регулирования давления на выходе от 0 до 7 кгс/см².</p> <p>Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм *</p> <p>или трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6х1,5 мм по ТУ 64-2-286-79 *</p>
<p>¹⁾ Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий: - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из таблицы приложения А; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого измерительного канала газоанализатора, должно быть не более 1/3.</p> <p>²⁾ При проведении периодической поверки газоанализаторов должна использоваться та же кювета газовая, которая использовалась при первичной поверке. Допускается использование одной кюветы газовой для поверки партии газоанализаторов.</p>	

2.2 Допускается применять средства, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком *, должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в технической документации на газоанализаторы.

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

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

3.4 Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа 101,3±3;
- напряжение питания постоянным током напряжением 24 В ±10 % отн.

4.2 Расстояние (длина трассы) между излучателем и приемником должно быть не менее минимально допустимого, указанного в эксплуатационной документации поверяемого газоанализатора.

5 Подготовка к поверке

5.1 При первичной поверке проверить комплектность газоанализатора в соответствии требованиями эксплуатационной документации.

5.2 Подготовить газоанализатор (блоки излучателя и приемника) к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

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

5.4 Собрать схему поверки, рекомендованная схема приведена на рисунке 1.

При проведении поверки газоанализаторов Senscient ELDS 1000 исполнений ELDS 1000 XD (XC) для установки поперек газохода и ELDS 1000 CH₄ VZ для вентиляционных зон блоки приемника и передатчика следует демонтировать с монтажных пластин и установить на расстоянии, соответствующему расстоянию при эксплуатации (ширине газохода). Для подачи ГС использовать кювету для подачи газовых смесей А-5030-1.

Примечание – кювета газовая А-5121-1, поставляемая по дополнительному заказу в комплекте с газоанализаторами Senscient ELDS 1000 исполнений ELDS 1000 XD (XC) для установки поперек газохода и для вентиляционных зон ELDS 1000 CH₄ VZ (VZ) может быть использована только для проверки работоспособности.

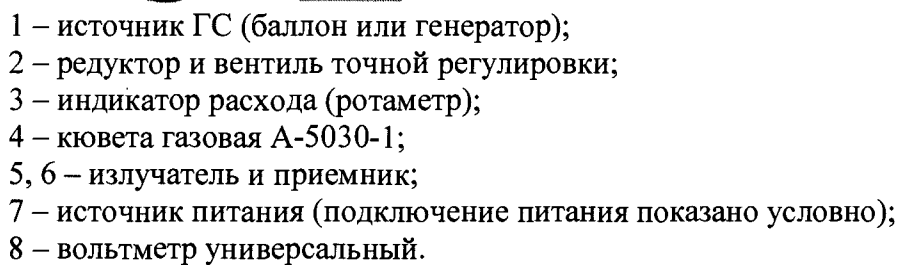
6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), загрязнений оптических элементов, влияющих на работоспособность газоанализатора (излучателя и приемника);
- наличие маркировки излучателя и приемника согласно требованиям руководства по эксплуатации;
- наличие маркировки (наименование, серийный номер) кюветы газовой А-5030-1.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.



5

6.2 Опробование

Проверка общего функционирования газоанализаторов проводится автоматически при включении электрического питания.

По окончании процедуры запуска газоанализатор переходит в режим измерений, выходной аналоговый сигнал должен быть в диапазоне от 4 до 20 мА, сигнализация об отказах должна отсутствовать.

Значения токового сигнала вне диапазона от 4 до 20 мА свидетельствуют о следующих отказах или неисправностях:

- 3,0 мА («LOW SIGNAL») - низкий уровень сигнала (неправильная юстировка, загрязнение оптики и т.д.);

- 2,5 мА («BEAM BLOCK») - блокировка луча, неправильная юстировка, отсутствие электрического питания или выходного сигнала модуля передатчика и др.;

- 2,0 мА («INHIBIT») – сигнал блокировки;

- 0,5 мА («FAULT») – сигнал неисправности;

- 0 мА («HARD FAULT») – аппаратная проблема.

Примечание – приведены значения уровней токового сигнала, установленные по умолчанию.

При подключении к газоанализатору компьютера с установленным ПО SITE доступны дополнительные статусы ошибок и неисправностей.

Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствуют сообщения об отказах и неисправностях, газоанализатор переходит в режим измерений.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия ПО газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа газоанализаторов.

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных встроенного ПО газоанализатора, сверяясь с паспортом, поставляемым в комплекте с газоанализатором. Допускается проводить идентификацию встроенного ПО с помощью компьютера с установленным ПО SITE;

- проводят идентификацию автономного ПО SITE (при наличии компьютера с предустановленным ПО SITE в комплекте поставки газоанализатора), номер версии указан в заголовке окна ПО SITE или в разделе About;

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии не ниже указанного в Описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализаторов проводится по схеме рисунка 1 при подаче ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3 (Приложение А, таблица А.1, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в следующем порядке:

- 1) Открыть газовые краны на обоих штуцерах газовой кюветы.

- 2) Подключить на один из штуцеров газовую линию от баллона с ГС № 1, открыть баллон и редуктор, продувать газовую кювету с расходом от 0,9 до 1,0 дм³/мин в течение не менее 5 мин (для обеспечения не менее чем 5-ти кратного обмена газовой среды в кювете);

- 3) Закрыть редуктор на баллоне с ГС, закрыть баллон. Закрыть, в первую очередь, газовый кран на том штуцере, к которому подключена газовая линия, затем - второй газовый кран.

Примечания:

– при всех операциях по заполнению газовой кюветы недопустимо повышение давления внутри кюветы относительно атмосферного;

– во избежание образования взрывоопасных концентраций определяемых компонентов (метан, этилен) внутри кюветы газовой при заполнении ее ГС № 2 и № 3, кювета газовая должна быть предварительно заполнена ГС № 1 (азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74) согласно п. 1) - 4). Очистку кюветы газовой от ГС № 2 и № 3 также производить продувкой ГС № 1.

4) Отсоединить кювету от газовой линии баллона, поместить кювету газовую в оптический тракт газоанализатора, зафиксировать установившееся значение выходного токового сигнала;

Примечание - здесь и далее под «поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газовую» понимается размещение кюветы газовой на одной оси с приемником и излучателем таким образом, чтобы кювета была жестко закреплена винтами на предусмотренном для этого переднем фланце блока излучателя или приемника (рисунок 2);

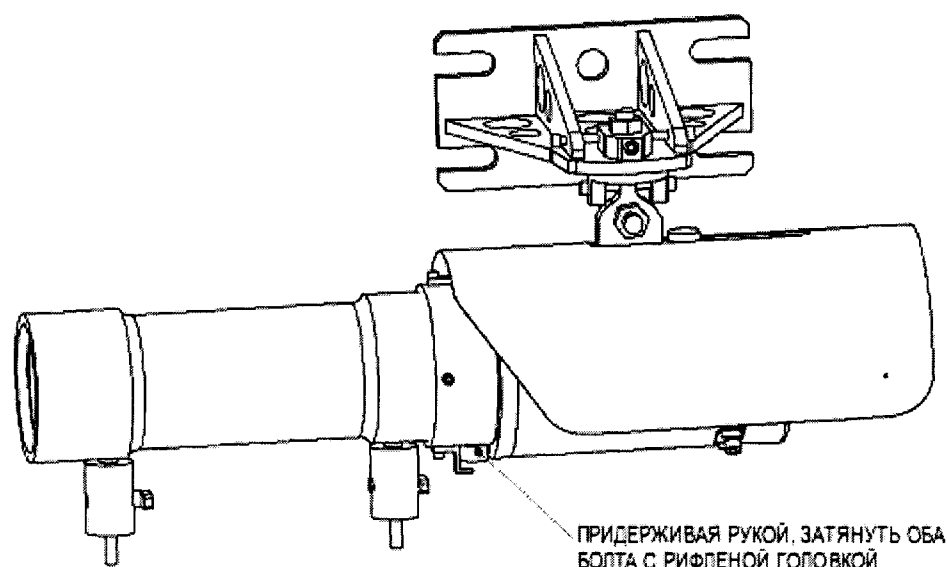


Рисунок 2 – Схема установки кюветы газовой на передней фланец излучателя или приемника

5) Повторить операции п. 1)-4) для ГС №№ 2, 3.

Значение содержания определяемого компонента C_i НКПР·м, мл⁻¹·м или НКПР (в зависимости от исполнения газоанализатора и диапазона измерений) по значению выходного токового сигнала (4-20) мА рассчитывают по формуле

$$C_i = \frac{1}{k} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

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

k - значение коэффициента функции преобразования, для газоанализаторов Senscient ELDS 1000, ELDS 2000 с открытым оптическим трактом мА/(НКПР·м) или мА/(мл⁻¹·м), для газоанализаторов Senscient ELDS 1000 исполнений для установки поперек газотока (XD, XC) и для вентиляционных зон (VZ) мА/НКПР.

Действительное значение интегральной концентрации определяемого компонента C_0 , при подаче i -ой ГС находят по формуле

в НКПР·м

$$C_{\partial} = L_{cell} \cdot \frac{C_{\% об.д.}}{C_{НКПР}}, \quad (2)$$

где L_{cell} - длина кюветы газовой, м (для кюветы газовой А-5030-1 $L_{cell} = 0,236$ м);

$C_{\% об.д.}$ - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i -ой ГС, %;

$C_{НКПР}$ - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), %.

в $млн^{-1} \cdot м$

$$C_{\partial} = L_{cell} \cdot C_{млн^{-1}}, \quad (3)$$

где $C_{млн^{-1}}$ - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i -ой ГС, $млн^{-1}$.

в % НКПР

$$C_{\partial} = \frac{L_{cell} \cdot C_{\% об.д.}}{L \cdot C_{НКПР}} \cdot 100, \quad (4)$$

где L - ширина газохода (расстояние между приемником и передатчиком при поверке), м.

Значение основной приведенной погрешности газоанализаторов Senscient ELDS 1000, ELDS 2000 с открытым оптическим трактом при подаче i -ой ГС, γ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_{\partial}}{C_a} \cdot 100, \quad (5)$$

где C_i - результат измерений интегральной концентрации определяемого компонента, рассчитанный по формуле (1), НКПР·м или $млн^{-1} \cdot м$ (в зависимости от определяемого компонента и поверяемого диапазона измерений);

C_{∂} - действительное значение интегральной концентрации определяемого компонента, рассчитанное по формуле (2), НКПР·м, или (3), $млн^{-1} \cdot м$ (в зависимости от определяемого компонента и поверяемого диапазона измерений);

C_a - верхний предел диапазона измерений, НКПР·м или $млн^{-1} \cdot м$ (в зависимости от определяемого компонента и поверяемого диапазона измерений).

Значение основной абсолютной погрешности газоанализаторов Senscient ELDS 1000 исполнений для установки поперек газохода (XD, XC) и для вентиляционных зон (VZ) при подаче i -ой ГС, Δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_{\partial}, \quad (6)$$

где C_i - результат измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента, рассчитанный по формуле (1), НКПР;

C_{∂} - действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента, рассчитанное по формуле (4), НКПР.

Результат определения основной погрешности газоанализаторов считают положительными, если основная погрешность во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах Б.1, Б.2 Приложения Б.

6.4.2 Определение времени установления показаний

Для проведения данной операции поверки применяются две кюветы, заполненные ГС № 1 и ГС № 2. Допускается вместо ГС №1 использовать чистый атмосферный воздух.

Время установления показаний определять в следующем порядке:

1) Поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газовую, заполненную ГС № 1, зафиксировать установившиеся показания газоанализатора;

2) Поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газовую, заполненную ГС № 2 (Приложение А, таблица А.1, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), зафиксировать установившиеся показания газоанализатора, рассчитать значение, равное 0,9 от полученного значения;

3) Поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газовую, заполненную ГС № 1, зафиксировать установившиеся показания газоанализатора, затем быстро заменить ее на кювету, заполненную ГС № 2, включить секундомер, зафиксировать моменты достижения значений, рассчитанных в п. 2).

Результат определения времени установления показаний считают положительным, если оно не превышает пределов, указанных в таблицах Б.1, Б.2 Приложения Б.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) установленной формы согласно приказу Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

На оборотной стороне свидетельства, помимо сведений, указанных в п. 43 приказа Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г., указывается серийный номер кюветы газовой А-5030-1, использованной при поверке.

Примечание – при использовании одной кюветы газовой А-5030-1 при поверке партии газоанализаторов, ее серийный номер указывается во всех свидетельствах о поверке газоанализаторов.

7.3 При отрицательных результатах газоанализатор не допускают к применению и направляют в ремонт. В технической документации газоанализатора делают отметку о непригодности, выдают извещение о непригодности установленной формы согласно приказу Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов с открытым оптическим трактом
Senscient ELDS 1000, ELDS 2000

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов с открытым оптическим трактом Senscient ELDS 1000, ELDS 2000 (длина трассы 5 – 40 м, 40 – 120 м, 120 – 200 м, 5 – 60 м, 60 – 120 м)

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения (интегральная концентрация, НКПР·м / млн ⁻¹ ·м) ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС ²⁾	Длина кюветы газовой, м ³⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Senscient ELDS 1000 CH ₄	Метан (CH ₄)	От 0 до 1 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ⁴⁾	0,236
				9,0 % ± 7 % отн. (0,50 НКПР·м)		±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (CH ₄ -N ₂)	0,236
					18,0 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±2,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (CH ₄ -N ₂)	0,236
		От 0 до 5 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				47,0 % ± 5 % отн. (2,50 НКПР·м)		±(-0,008X + 0,76) % отн.	ГСО 10256-2013 (CH ₄ -N ₂)	0,236
					89,0 % ± 1,5 % отн. (4,75 НКПР·м)	±(-0,0037X + 0,459) % отн.	ГСО 10256-2013 (CH ₄ -N ₂)	0,236

Исполнение газо-анализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения (интегральная концентрация, НКПР·м / млн ⁻¹ ·м) ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС ²⁾	Длина кюветы газовой, м ³⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Senscient ELDS 1000 CH ₄	Метан (CH ₄)	От 0 до 1000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,21 % ± 7 % отн. (500 млн ⁻¹ ·м)	0,40 % ± 7 % отн. (950 млн ⁻¹ ·м)	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (CH ₄ -N ₂)	0,236
Senscient ELDS 1000 C ₂ H ₄	Этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 1 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				5,0 % ± 5 % отн. (0,50 НКПР·м)	9,0 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10247-2013 (C ₂ H ₄ -N ₂)	0,236
		От 0 до 10000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				2,12 % ± 5 % отн. (5000 млн ⁻¹ ·м)	4,03 % ± 5 % отн. (9500 млн ⁻¹ ·м)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10247-2013 (C ₂ H ₄ -N ₂)	0,236
Senscient ELDS 1000 HF	Фтористый водород (HF)	От 0 до 25 млн ⁻¹ ·м (только для трассы 5-60 м)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				53 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (12,5 % млн ⁻¹ ·м)	101 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (23,8 % млн ⁻¹ ·м)	±5 % отн.	ГСО 10375-2013 (HF-N ₂)	0,236

Исполнение газо-анализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения (интегральная концентрация, НКПР·м / млн ⁻¹ ·м) ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС ²⁾	Длина кюветы газовой, м ³⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Senscient ELDS 1000 HF	Фтористый водород (HF)	От 0 до 50 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				106 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (25 % млн ⁻¹ ·м)	201 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (47,5 % млн ⁻¹ ·м)	±5 % отн.	ГСО 10375-2013 (HF-N ₂)	0,236
		От 0 до 100 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				212 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (50 % млн ⁻¹ ·м)	403 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (95 % млн ⁻¹ ·м)	±5 % отн.	ГСО 10375-2013 (HF-N ₂)	0,236
		От 0 до 200 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				424 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (100 % млн ⁻¹ ·м)	805 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (190 % млн ⁻¹ ·м)	±5 % отн.	ГСО 10375-2013 (HF-N ₂)	0,236
		От 0 до 500 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,1 % ± 15 % отн. (250 % млн ⁻¹ ·м)	0,2 % ± 15 % отн. (475 % млн ⁻¹ ·м)	±(5X + 5,5) % отн.	ГСО 10375-2013 (HF-N ₂)	0,236

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения (интегральная концентрация, НКПР·м / млн ⁻¹ ·м) ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС ²⁾	Длина кюветы газовой, м ³⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Senscient ELDS 1000 HF	Фтористый водород (HF)	От 0 до 1000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,1 % ± 15 % отн. (500 % млн ⁻¹ ·м)	0,2 % ± 15 % отн. (950 % млн ⁻¹ ·м)	±(5X + 5,5) % отн.	ГСО 10375-2013 (HF-N ₂)	0,236
Senscient ELDS 1000 HCl	Хлористый водород (HCl)	От 0 до 50 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				106 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (25 % млн ⁻¹ ·м)	201 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (47,5 % млн ⁻¹ ·м)	±5 % отн.	ГСО 10371-2013 (HCl-N ₂)	0,236
		От 0 до 100 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				212 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (50 % млн ⁻¹ ·м)	403 млн ⁻¹ ± 20 % отн. (95 % млн ⁻¹ ·м)	±5 % отн.	ГСО 10371-2013 (HCl-N ₂)	0,236
Senscient ELDS 1000 NH ₃	Аммиак (NH ₃)	От 0 до 500 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,1 % ± 10 % отн. (250 % млн ⁻¹ ·м)	0,2 % ± 10 % отн. (475 % млн ⁻¹ ·м)	±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10326-2013 (NH ₃ -N ₂)	0,236

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения (интегральная концентрация, НКПР·м / млн ⁻¹ ·м) ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС ²⁾	Длина кюветы газовой, м ³⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Senscient ELDS 1000 NH ₃	Аммиак (NH ₃)	От 0 до 1000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,21 % ± 10 % отн. (500 % млн ⁻¹ ·м)	0,4 % ± 10 % отн. (950 % млн ⁻¹ ·м)	±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10326-2013 (NH ₃ -N ₂)	0,236
		От 0 до 5000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				1,06 % ± 5 % отн. (2500 % млн ⁻¹ ·м)	2,01 % ± 5 % отн. (4750 % млн ⁻¹ ·м)	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10326-2013 (NH ₃ -N ₂)	0,236
Senscient ELDS 1000 CO ₂	Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 250 000 млн ⁻¹ ·м ³⁾	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				53 % ± 5 % отн. (125000 млн ⁻¹ ·м)		±0,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (CO ₂ -N ₂)	0,236
					99,9 % ± 0,07 % отн. (236000 млн ⁻¹ ·м)	±0,05 % отн.	ГСО 10532-2014 (CO ₂ -N ₂)	0,236
Senscient ELDS 2000 H ₂ S	Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 250 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,05 % ± 20 % отн. (125 % млн ⁻¹ ·м)	0,1 % ± 20 % отн. (237,5 % млн ⁻¹ ·м)	±(-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения (интегральная концентрация, НКПР·м / млн ⁻¹ ·м) ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС ²⁾	Длина кюветы газовой, м ³⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Senscient ELDS 2000 H ₂ S	Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 500 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,1 % ± 10 % отн. (250 % млн ⁻¹ ·м)	0,2 % ± 10 % отн. (475 % млн ⁻¹ ·м)	±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236
		От 0 до 1000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,21 % ± 10 % отн. (500 % млн ⁻¹ ·м)	0,4 % ± 10 % отн. (950 % млн ⁻¹ ·м)	±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236
		От 0 до 1500 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,32 % ± 10 % отн. (750 % млн ⁻¹ ·м)		±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236
					0,6 % ± 5 % отн. (1425 % млн ⁻¹ ·м)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236
		От 0 до 5000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				1,06 % ± 5 % отн. (2500 % млн ⁻¹ ·м)	2,01 % ± 5 % отн. (4750 % млн ⁻¹ ·м)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236

Исполнение газо-анализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения (интегральная концентрация, НКПР·м / млн ⁻¹ ·м) ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС ²⁾	Длина кюветы газовой, м ³⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Senscient ELDS 2000 H ₂ S	Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 10000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				2,12 % ± 5 % отн. (5000 млн ⁻¹ ·м)	4,03 % ± 5 % отн. (9500 млн ⁻¹ ·м)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236
		От 0 до 15000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				3,18 % ± 5 % отн. (5000 млн ⁻¹ ·м)	6,04 % ± 5 % отн. (9500 млн ⁻¹ ·м)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236
Senscient ELDS 2000 CH ₄ +H ₂ S	Метан (CH ₄)	От 0 до 1 НКПР·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				9,0 % ± 7 % отн. (0,50 НКПР·м)		±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (CH ₄ -N ₂)	0,236
					18,0 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±2,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (CH ₄ -N ₂)	0,236

Исполнение газо-анализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения (интегральная концентрация, НКПР·м / млн ⁻¹ ·м) ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС ²⁾	Длина кюветы газовой, м ³⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
Senscient ELDS 2000 CH ₄ +H ₂ S	Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 250 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,05 % ± 20 % отн. (125 % млн ⁻¹ ·м)	0,1 % ± 20 % отн. (237,5 % млн ⁻¹ ·м)	±(-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236
		От 0 до 500 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				0,1 % ± 10 % отн. (250 % млн ⁻¹ ·м)	0,2 % ± 10 % отн. (475 % млн ⁻¹ ·м)	±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236
		От 0 до 10000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				2,12 % ± 5 % отн. (5000 млн ⁻¹ ·м)	4,03 % ± 5 % отн. (9500 млн ⁻¹ ·м)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236
		От 0 до 15000 млн ⁻¹ ·м	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74	0,236
				3,18 % ± 5 % отн. (5000 млн ⁻¹ ·м)	6,04 % ± 5 % отн. (9500 млн ⁻¹ ·м)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10328-2013 (H ₂ S-N ₂)	0,236

Исполнение газо-анализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения (интегральная концентрация, НКПР·м / млн ⁻¹ ·м) ¹⁾			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС ²⁾	Длина кюветы газовой, м ³⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			

¹⁾ Значения интегральных концентраций, соответствующих номинальным значениям объемной определяемого доли компонента в ГС, в таблице приведены с округлением. При использовании ГС при поверке необходимо проводить пересчет значений с использованием данных паспорта ГС. Значения НКПР для определяемых компонентов в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002;

²⁾ Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2016.

³⁾ Длина кюветы (gassing cell A-5030-1), для которой проведен расчет номинального значения объемной доли определяемого компонента ГС № 2, № 3;

⁴⁾ Азот особой чистоты 2-й сорт по ГОСТ 9293-74.

Таблица А.2 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов Senscient ELDS 1000 исполнений для установки поперек газохода (Senscient ELDS 1000 CH₄ XD или XC) и для вентиляционных зон (Senscient ELDS 1000 CH₄ VZ)

Определяемый компонент	Диапазон измерений дозврывоопасных концентраций, % НКПР	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, % (% НКПР)			Пределы допускаемой погрешности	Источник получения ГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Метан (CH ₄)	от 0 до 10	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,93 % ± 5 % отн. (5 % НКПР)	1,77 % ± 5 % отн. (9,5 % НКПР)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013 (CH ₄ -N ₂)
	от 0 до 25	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,33 % ± 5 % отн. (12,5 % НКПР)	4,43,0 % ± 0,5 % отн. (22,5 % НКПР)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013 (CH ₄ -N ₂)
	от 0 до 100	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			9,32 % ± 5 % отн. (50 % НКПР)	17,71 % ± 0,5 % отн. (95 % НКПР)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013 (CH ₄ -N ₂)

Примечание - расчет номинального значения объемной доли определяемого компонента в ГС приведен для следующих условий:

- длина пути луча через ГС в газовой кювете 0,236 м (236 мм);
- ширина газохода 1 м.

При параметрах газохода/кюветы, отличных от указанных выше, следует проводить пересчет номинальных значений объемной доли определяемого компонента в ГС $C_{\% \text{ об.д.}}$, %, по формуле

$$C_{\% \text{ об.д.}} = \frac{C_{\% \text{ НКПР}} \cdot C_{\text{НКПР}} \cdot L}{L_{\text{cell}} \cdot 100}, \quad (\text{A.1})$$

где $C_{\% \text{ НКПР}}$ – значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента, соответствующее точке поверки, % НКПР;

$C_{\text{НКПР}}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени для определяемого компонента, объемная доля, %;

L – ширина газохода, м;

L_{cell} – длина пути луча через ГС в газовой кювете, м.

Приложение Б
(обязательное)

Основные метрологические характеристики газоанализаторов Senscient ELDS-1000, ELDS 2000

Таблица Б.1 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов Senscient ELDS 1000, ELDS 2000 с открытым оптическим трактом 5 – 40 м, 40 – 120 м, 120 – 200 м, 5 – 60 м, 60 – 120 м

Исполнение га- зоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений инте- гральной концентрации ^{1), 2)}	Пределы до- пускаемой ос- новной приве- денной по- грешности ^{3) 4)} , %	Предел до- пускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 0,9, с
Senscient ELDS 1000 CH ₄	Метан (CH ₄)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м От 0 до 1000 млн ⁻¹ ·м	±10	3
Senscient ELDS 1000 C ₂ H ₄	Этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 1 НКПР·м От 0 до 10000 млн ⁻¹ ·м	±10	3
Senscient ELDS 1000 HF	Фтористый водород (HF)	От 0 до 25 млн ⁻¹ ·м (только для трассы 5-60 м) От 0 до 50 млн ⁻¹ ·м От 0 до 100 млн ⁻¹ ·м От 0 до 200 млн ⁻¹ ·м От 0 до 500 млн ⁻¹ ·м От 0 до 1000 млн ⁻¹ ·м	±15	3
Senscient ELDS 1000 HCl	Хлористый водород (HCl)	От 0 до 50 млн ⁻¹ ·м От 0 до 100 млн ⁻¹ ·м	±15	3
Senscient ELDS 1000 NH ₃	Аммиак (NH ₃)	От 0 до 500 млн ⁻¹ ·м От 0 до 1000 млн ⁻¹ ·м От 0 до 5000 млн ⁻¹ ·м	±15	3
Senscient ELDS 1000 CO ₂	Диоксид угле- рода (CO ₂)	От 0 до 250 000 млн ⁻¹ ·м ³⁾	±10	3
Senscient ELDS 2000 H ₂ S	Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 250 млн ⁻¹ ·м От 0 до 500 млн ⁻¹ ·м От 0 до 1000 млн ⁻¹ ·м От 0 до 1500 млн ⁻¹ ·м От 0 до 5000 млн ⁻¹ ·м От 0 до 10000 млн ⁻¹ ·м От 0 до 15000 млн ⁻¹ ·м	±15	5
Senscient ELDS 2000 CH ₄ +H ₂ S	Метан (CH ₄) и сероводород (H ₂ S)	Сероводород: от 0 до 250 млн ⁻¹ ·м от 0 до 500 млн ⁻¹ ·м от 0 до 10000 млн ⁻¹ ·м от 0 до 15000 млн ⁻¹ ·м Метан: от 0 до 1 НКПР·м	±15 (H ₂ S) ±10 (CH ₄)	5 (H ₂ S) 3 (CH ₄)

Примечания:

¹⁾ Диапазоны измерений, если не указано особо, доступны для любой длины трассы из таб-
лицы 1. Конфигурирование диапазонов измерений для конкретного образца осуществляется на
заводе-изготовителе.

²⁾ Значения НКПР определяемых компонентов в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.

³⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.

⁴⁾ В нормальных условиях эксплуатации: температура окружающей среды (20±5) °С, отно-

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации ^{1), 2)}	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ^{3) 4)} , %	Предел допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 0,9, с
сительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление (101,3±3) кПа. ⁵⁾ Диапазон показаний от 0 до 300 000 млн ⁻¹ ·м.				

Таблица Б.2 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов Senscient ELDS 1000 исполнений Senscient ELDS 1000 CH₄ XD или XC для установки поперек газохода (XD, XC) и Senscient ELDS 1000 CH₄ VZ для вентиляционных зон (VZ)

Исполнение	Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой основной ²⁾ абсолютной погрешности, % НКПР	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9, с
Senscient ELDS 1000 CH ₄ XD или XC или Senscient ELDS 1000 CH ₄ VZ	Метан (CH ₄)	от 0 до 10 % НКПР от 0 до 25 % НКПР от 0 до 100 % НКПР	±1,5 % НКПР ±5 % НКПР ±15 % НКПР	1 (для XD и VZ) 0,25 (для XC)
Примечания: ¹⁾ Значение НКПР в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002. ²⁾ В нормальных условиях эксплуатации: температура окружающей среды (20±5) °С, относительная влажность от 30 до 80 %, атмосферное давление (101,3±3) кПа.				