

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы «ЭЛАН плюс»

Назначение средства измерений

Газоанализаторы «ЭЛАН плюс» (далее – газоанализаторы) предназначены для измерения объемной доли кислорода (O_2), диоксида углерода (CO_2), процента нижнего концентрационного предела распространения пламени (% НКПР) метана (CH_4), пропана (C_3H_8), гексана (C_6H_{14}), массовых концентраций оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), озона (O_3), диоксида серы (SO_2), сероводорода (H_2S), хлора (Cl_2), аммиака (NH_3).

Описание средства измерений

Газоанализаторы представляют собой автоматические одно- или многоканальные показывающие и сигнализирующие приборы.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в одноблочном корпусе из ударопрочной пластмассы и включают в себя: элементы пневматической схемы: насос, фильтр, электрохимическую ячейку (при заказе), потенциостат с предварительным усилителем сигнала ячейки, оптический сенсор (при заказе), аккумулятор, процессорный модуль с клавиатурой и графическим дисплеем. Питание от встроенной аккумуляторной батареи.

В стационарных условиях питание газоанализатора может осуществляться от зарядного устройства от сети 220 В/ 50Гц.

Газоанализаторы с каналами оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), озона (O_3), диоксида серы (SO_2) могут использоваться для мониторинга воздуха жилой зоны.

Газоанализаторы применяются только во взрывобезопасных помещениях.

Газоанализаторы не являются источниками промышленных помех, опасных излучений и выделения вредных веществ, а также обеспечивают непосредственное отображение концентраций измеряемых компонентов.

Условное наименование газоанализаторов формируется из названия типа газоанализатора и химических обозначений измеряемых компонентов.

Структура условного обозначения газоанализаторов:

«ЭЛАН плюс» CO-50/X/.../X

1	2	3	4	4
---	---	---	---	---

1. Наименование типа газоанализатора;
2. Химическое обозначение измеряемого компонента;
3. Верхний предел диапазона измерений (если указан);
4. X - дополнительные измерительные каналы с обозначениями 2, 3.

Способ отбора пробы – принудительный. Всасывание пробы с помощью встроенного насоса производительностью 0,3 л/мин.

Работой газоанализатора управляет процессорный модуль. Измеряемый газ через штуцер подается с помощью насоса на рабочий электрод электрохимической ячейки, потенциал которого поддерживается на заданном уровне потенциостатом. Измеряемый газ окисляется (для O_2 , Cl_2 , O_3 , NO_2 – восстанавливается) на рабочем электроде ячейки.

Принцип действия каналов с электрохимическими сенсорами измерения основан на измерении тока, вырабатываемого при взаимодействии электродов сенсора с целевым газом.

Выходной ток ячейки, пропорциональный концентрации определяемого компонента в анализируемом газе, усиливается в схеме и преобразуется в цифровую форму в единицах концентрации $млн^{-1}$ или $мг/м^3$ (O_2 - % об. доли).

Для каналов CO_2 , C_3H_8 , CH_4 , C_6H_{14} используется оптический метод измерения.

Принцип действия каналов с оптическими сенсорами основан на избирательном поглощении молекулами углеводородов и диоксида углерода электромагнитного излучения в инфракрасной области длин волн.

Информация о концентрации отображается на графическом дисплее. Если концентрация превышает установленный уровень, срабатывает сигнализация (прерывистый звуковой сигнал и визуальное выделение на дисплее значения концентрации канала, по которому произошло превышение), при условии установки функции с помощью меню.

Очистка анализируемого газа от механических частиц производится в фильтре предварительной очистки, который установлен в газовом тракте.

Нецелевые газовые компоненты пробы, на которые измерительный сенсор имеет перекрестную чувствительность, отсекаются в фильтре-поглотителе, установленном в корпусе сенсора.

По защищенности от воздействия окружающей среды газоанализаторы относятся к группе В2 по ГОСТ Р52931-2008.

По устойчивости к механическим воздействиям газоанализаторы относятся к группе L1 по ГОСТ Р52931-2008.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов «ЭЛАН плюс»

Для защиты корпуса газоанализаторов от несанкционированного вскрытия наклеиваются специальные пломбы, которые располагаются на стыке двух частей пластмассового корпуса с боковой и задней стороны. При попытке вскрытия корпуса пломбы разрушаются.

Места наклеивания специальной пломбы указаны на рисунке 2.



Защитная разрушающаяся пломба

Рисунок 2 – Места пломбировки газоанализаторов от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют следующие виды программного обеспечения (ПО):

– встроенное;

Встроенное ПО газоанализаторов разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

Встроенное ПО идентифицируется посредством отображения номера версии на дисплее газоанализаторов через меню. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, соответствующую уровню – «высокий» по Р 50.2.077–2014, реализованную путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EI2015.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 4.0.1
Цифровой идентификатор ПО	0x3E209D94
Примечание - Значение контрольной суммы, приведенное в таблице, относится только к файлу ПО версии, обозначенной в таблице версии.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % об. д., мг/м ³ , % НКПР
Электрохимические сенсоры			
Кислород O ₂	от 0 до 25 % об. д.	от 0 до 25 % об. д.	±0,2
Оксид углерода CO	от 0 до 50 мг/м ³	от 0 до 3 мг/м ³ включ. св. 3 до 50 мг/м ³	±0,6 ±0,2Cx ¹⁾
	от 0 до 200 мг/м ³	от 0 до 200 мг/м ³	±(0,5 + 0,1Cx) ¹⁾
	от 0 до 500 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³	±(0,5 + 0,1Cx) ¹⁾
Сероводород H ₂ S	от 0 до 20 мг/м ³	от 0 до 3 мг/м ³ включ. св. 3 до 20 мг/м ³	±0,75 ±(0,15 + 0,2Cx) ¹⁾
Диоксид серы SO ₂	от 0 до 20 мг/м ³	от 0 до 20 мг/м ³	±(1 + 0,15Cx) ¹⁾
Оксид азота NO	от 0 до 50 мг/м ³	от 0 до 2 мг/м ³ включ. св. 2 до 50 мг/м ³	±(0,1 + 0,15Cx) ¹⁾ ±(0,2 + 0,1Cx) ¹⁾
Диоксид азота NO ₂	от 0 до 10 мг/м ³	от 0 до 1 мг/м ³ включ. св. 1 до 10 мг/м ³	±(0,005 + 0,2Cx) ¹⁾ ±(0,055 + 0,2Cx) ¹⁾
Озон O ₃	от 0 до 1 мг/м ³	от 0 до 0,1 мг/м ³ включ. св. 0,1 до 0,5 мг/м ³	±0,02 ±0,2Cx ¹⁾
Хлор Cl ₂	от 0 до 10 мг/м ³	от 0 до 5 мг/м ³ включ. св. 5 до 10 мг/м ³	±(0,1 + 0,2Cx) ¹⁾ ±(0,35 + 0,15Cx) ¹⁾
Аммиак NH ₃	от 0 до 20 мг/м ³	от 0 до 3 мг/м ³ включ. св. 3 до 20 мг/м ³	±(0,1 + 0,2Cx) ¹⁾ ±(0,25 + 0,15Cx) ¹⁾

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % об. д., мг/м ³ , % НКПР
Оптические сенсоры			
Диоксид углерода СО ₂	от 0 до 5 % об. д.	от 0 до 2,5% об. д. включ. св. 2,5 до 5 % об. д.	±0,05 ±0,1
	от 0 до 100 % об. д.	от 0 до 50 % об. д. включ. св. 50 до 100 % об. д.	±0,75 ±1,5
Метан СН ₄	от 0 до 5 % об. д.	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2% об. д.)	±5
Пропан С ₃ Н ₈	от 0 до 2 % об. д.	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 % об. д.)	±5
Гексан С ₆ Н ₁₄	от 0 до 1 % об. д.	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 % об. д.)	±5
<p>¹⁾ С_x – значение измеренной концентрации. Примечание – Значения НКПР горючих газов указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.</p>			

Таблица 3 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды в диапазонах от -40 до +15 °С включительно и от +25 до +50 °С включительно, на каждые 10 °С, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения влажности окружающей и анализируемой сред на каждые 10 % от влажности при определении основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,2
Время установления показаний Т _{0,9} , с, не более	60

Таблица 4 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	70×160×180
Масса, кг, не более	1,2
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 (допустимая) ¹⁾ от -10 до +45 (оптимальная) от 15 до 98 от 84 до 106,7
Максимальная потребляемая мощность, В·А	2
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	6
1) Для использования газоанализатора при допустимой температуре должен применяться обогреваемый чехол (опция).	

Знак утверждения типа

наносится на шильд (наклейку) на задней поверхности корпуса газоанализатора и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплектность газоанализаторов приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор «ЭЛАН плюс»	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом	ЭЖИТ.413411.029 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП-064/10-2018	1 экз.
Зарядное устройство	–	1 шт.
Сумка (кейс)	–	1 шт.
USB-кабель для подключения ПК (опция)	–	1 шт.
Обогреваемый чехол (опция)	–	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП-064/10-2018 «Газоанализаторы «ЭЛАН плюс». Методика поверки», утвержденному ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» 12 октября 2018 г.

Основные средства поверки:

– стандартные образцы состава газовых смесей ГСО 10323-2013, ГСО 10543-2014, ГСО 10706-2015, ГСО 10707-2015;

– рабочий эталон 1-го разряда – генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-К, ГГС-Р, ГГС-Т и ГГС-03-03 (рег. № 62151-15);

– рабочий эталон 2-го разряда – генератор ГДП-102 (рег. № 17431-09) в комплекте с источниками микропотоков газов и паров ИМ06-М-А2 (рег. № 15075-09);

– рабочий эталон 2-го разряда – генератор хлора ГРАНТ-ГХС (рег. № 40210-08);

– генератор озона ГС 7601 (рег. № 13298-92);

– азот газообразный особой чистоты сорт 1, по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в эксплуатационный документ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам «ЭЛАН плюс»

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

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

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

ТУ 4215-029-40001819-18 Газоанализатор «ЭЛАН плюс». Технические условия