

Руководство по эксплуатации Газоанализатор Эко-GD



Данное руководство защищено авторским правом. В случае распространения или использования любой копии или части содержания руководства в целях недобросовестной конкуренции без разрешения производителя мы оставляем за собой право на привлечение к юридической ответственности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Введение	3
1.1.	Пользователю	3
1.2.	Обозначения	3
1.3.	Требования к обслуживающему персоналу	4
1.4.	Упаковка и транспортировка	5
1.5.	Меры предосторожности.....	5
1.6.	Качество и гарантия.....	6
2.	Описание работы.....	7
2.1.	Принцип работы и методы измерения	10
3.	Технические характеристики.....	14
4.	Устройство и принцип работы	17
5.	Маркировка.....	22
6.	Упаковка	23
7.	Транспортировка и хранение	24
7.1.	Транспортирование.....	24
7.2.	Хранение	24
8.	Эксплуатация газоанализатора	25
8.1.	Общие указания по эксплуатации	25
8.2.	Подготовка к эксплуатации	25
8.3.	Использование по назначению	25
8.4.	Настройка газоанализатора.....	26
9.	Монтаж газоанализатора.....	29
10.	Использование интерфейсов RS-485 для связи газоанализатора с АРМ	31
10.1.	Карта MODBUS.....	31
11.	Описание протокола обмена HART	37
12.	Ремонт и техническое обслуживание.....	38
13.	Сведения об изготовителе	40

1. Введение

1.1. Пользователю

Пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство перед выполнением работ по установке, подключению, эксплуатации и техническому обслуживанию газоанализатора. Храните данное руководство для дальнейшего использования.

Руководство предназначено для технически квалифицированного персонала, прошедшего специальную подготовку или обладающему необходимыми знаниями о КИПиА.

Необходимо знать и соблюдать правила техники безопасности, ознакомиться с предоставленной информацией и соблюдать правила эксплуатации для обеспечения безопасности во время установки, ввода в эксплуатацию, работы и технического обслуживания данного газоанализатора.

К работе с газоанализатором допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Если при установке, эксплуатации и обслуживанию возникают вопросы, которые не описаны в данном руководстве, пожалуйста, свяжитесь с нашей технической или сервисной службой для получения дополнительной информации или технической поддержки.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, связанные с улучшением технических и потребительских качеств, вследствие чего в руководстве по эксплуатации возможны незначительные расхождения с текстом, графическим материалом на изделие, не влияющие на качество, работоспособность, надежность и долговечность изделия.

1.2. Обозначения

В данном руководстве содержится информация о принципе работы анализатора, технических характеристиках, условиях эксплуатации и технического обслуживания.

В тексте приняты следующие обозначения:

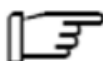
- АРМ – автоматизированное рабочее место;
- ПУЭ – правила устройства электроустановок;
- ПТЭ – правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- ПТБ – правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени;
- ПГС – поверочная газовая смесь;
- РЭ – руководство по эксплуатации.

Обращайте повышенное внимание на всю специальную информацию и предупреждения для предотвращения риска травмирования персонала при эксплуатации и выхода анализатора из строя. Информация, помеченная соответствующими знаками, дана для полезных советов и избежания неправильной работы. Терминология, используемая в данном руководстве и информации о системе, имеет следующие значения:



Примечание:

Изложение, объяснение или дополнение к деталям во время работы с прибором.



Внимание:

Важная информация, на которую стоит обратить особое внимание при эксплуатации изделия.



Предупреждение:

Несоблюдение надлежащих мер предосторожности может привести к травмам и материальному ущербу.



Опасность:

Несоблюдение надлежащих мер предосторожности может привести к серьезным травмам и материальному ущербу.

1.3. Требования к обслуживающему персоналу

Неправильная эксплуатация изделия или несоблюдение предупреждающих указаний может привести к травмам или повреждению имущества. Поэтому к работе с изделием допускается только квалифицированный персонал.

Квалифицированными лицами, которые допускаются к информации о безопасности, описанную в данном руководстве или указанную на изделии, являются:

- Профессиональный инженер, ознакомленный с технологией и правилами техники безопасности данного изделия;
- Оператор, прошедший обучение и полностью усвоивший информацию по эксплуатации, описанную в данном руководстве;
- Персонал, прошедший профессиональную подготовку в соответствии с установленными мерами безопасности.



Примечание:

После установки и отладки необходимо провести соответствующее обучение и инструктаж для заказчика и эксплуатирующего и обслуживающего персонала, чтобы гарантировать правильное и эффективное использование анализатора.

1.4. Упаковка и транспортировка

Отгрузка определяется действующим контрактом, описанным в прилагаемом транспортном документе.

Пожалуйста, следуйте соответствующим инструкциям, чтобы открыть упакованный ящик. После распаковки своевременно проверьте артикулы в соответствии с упаковочным листом. Проверьте, не деформированы ли полученные изделия и не повреждены ли они. Пожалуйста, храните соответствующую документацию по установке и эксплуатации. В упаковке находится отгрузочный лист. Если содержимое, указанное в упаковочном листе, не соответствует фактической поставке, пожалуйста, свяжитесь с нами.



Внимание:

Пожалуйста, храните прилагаемые детали должным образом, чтобы избежать неудобств, вызванных отсутствующими деталями для обслуживания.

1.5. Меры предосторожности

В процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта данного оборудования соблюдайте следующие общие меры предосторожности.

- Оборудование должно быть заземлено. Правильное заземление может снизить риск поражения электрическим током до минимума.
- При включенном питании не допускается выполнение операций, которые могут повредить оборудование, в том числе разборка, сборка, наладка, протягивание и подключение соединительной линии. Во избежание поражения электрическим током и повреждения оборудования перед выполнением любых операций отсоедините кабель питания и убедитесь, что электричество внутренней цепи полностью отключено.
- Не касайтесь платы голыми руками, это может стать причиной поражения статическим электричеством.
- Используйте индивидуальные средства защиты.
- В процессе работы необходимо надевать средства защиты, такие как высокотемпературные перчатки, соответствующие требованиям, чтобы избежать ожогов и иных повреждений.
- При настройке, испытаниях газоанализаторов, использовании сосудов с поверочными газовыми смесями (ПГС), сосудов под давлением, необходимо соблюдать требования безопасности.

Наша компания не несет ответственности за ущерб, причиненный в результате несоблюдения пользователем своих обязательств.

1.6. Качество и гарантия

1) В течение гарантийного срока мы обеспечим бесплатное техническое обслуживание повреждений, входящих в гарантийный договор, включая обслуживание изделия, обслуживание и замену запасных частей, техническую поддержку и т.д.

2) Следующие неисправности, возникшие в гарантийный период или вне его, не входят в перечень технического обслуживания. Неисправности включают в себя следующие проблемы, но не ограничиваются ими:

- Ущерб, вызванный факторами непреодолимой силы (землетрясение, удар молнии, наводнение и т.п.).
- Ущерб, вызванный плохим заземлением, несоответствующим необходимым требованиям.
- Естественный износ.
- Повреждения, вызванные неправильной эксплуатацией (коррозия, пожар, воздействие сильного тока и т. д.).
- Ущерб, вызванный модификацией части продукта без предварительного разрешения.
- Ущерб, вызванный изменением технических и функциональных параметров продукта без предварительного разрешения.
- Повреждение, вызванное ненадлежащим использованием, хранением и обслуживанием изделия в соответствии с инструкцией по эксплуатации и инструкциями по обучению.
- Повреждения, вызванные тем, что продукт не используется в соответствии с руководством пользователя и правилами обучения.
- Этикетка продукции сорвана пользователем.

3) Когда срок службы частей анализатора истек или они повреждены, их следует безопасно утилизировать в соответствии с местными правилами обращения с отходами и экологическими нормами.

4) Подробные требования к качеству и техническому обслуживанию указаны в положениях договора.

2. Описание работы

Газоанализаторы Эко-GD (далее - газоанализаторы) предназначены для измерения концентраций содержания взрывоопасных газов и паров, кислорода, диоксида углерода, токсичных газов в воздухе рабочей зоны промышленных помещений и открытых пространств промышленных объектов, технологических газовых средах.

Газоанализаторы соответствуют требованиям ГОСТ 13320-81, ГОСТ 52350.29.1-2010, ГОСТ IEC 60079-10-1-2011, ГОСТ IEC 60079-14-2013, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-0-2014, ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011), ТР ТС 012/2011, комплекта документации, технических условий ТУ 26.51.53-003-11425056-2020

Газоанализаторы выпускаются в различных исполнениях, в зависимости от типа корпуса, маркировкой взрывозащиты, функционального исполнения и контролируемых газов. Структура условного обозначения газоанализаторов:

Эко-GD- $X_1X_2X_3$ - X_4 - X_5 - X_6 , где

$X_1X_2X_3$ – обозначает исполнение газоанализатора по выполняемым функциям.

Вместо X_1 указывается обозначение: С – при наличии управляющих сигналов типа «сухой контакт» или 0 – при их отсутствии;

Вместо X_2 указывается обозначение: I – при наличии индикатора или 0 – при его отсутствии;

Вместо X_3 указывается обозначение: Р – при питании от встроенного аккумуляторного блока или 0 – при питании от источника постоянного напряжения 12-32 В;

X_4 – обозначает материал корпуса, а именно:

А или D или В в зависимости от конструктивных особенностей – алюминий;

S – нержавеющая сталь;

Р или К или С в зависимости от конструктивных особенностей – пластик;

X_5 – обозначает тип выходного сигнала: 0 – без выходных сигналов, А – выходной сигнал 4-20 мА опционно с HART протоколом; М – RS-485 протокол ModBus;

X_6 – указывается формула контролируемого газа. Для газоанализатора в многофункциональном исполнении, цифрой указывается количество одновременно контролируемых газов, а именно: от 02 до 08.

Метод отбора проб для исполнения в корпусе «С» – принудительный или диффузионный, для остальных исполнений - диффузионный.

Пример обозначения газоанализатора на 5 каналов измерения, не имеющего управляющего сигнала типа «сухой контакт», имеющий информационное табло, осуществляющий питание от аккумуляторного блока питания, корпус выполнен из пластика, унифицированные выходные сигналы отсутствуют: «Эко-GD-0IP-C-0-05».

Пример обозначения газоанализатора измерения оксида углерода не имеющего управляющего сигнала типа «сухой контакт», имеющий информационное табло и питающийся от сети постоянного тока, корпус выполнен из алюминия, выходной унифицированный сигнал 4-20 мА: «Эко-GD-0IO-A-A-CO».

Газоанализаторы могут выпускаться по отдельному заказу в исполнении с модулем беспроводной передачи данных по радиоканалу при маркировке добавляется слово «Беспроводной».

Газоанализаторы применяются во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок класса 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 в соответствии с маркировкой взрывозащиты, где возможно образование взрывоопасных смесей промышленного метана и других горючих газов категории IIA IIB IIC, группы T6, T5, T4, T3, T2, T1.

Анализаторы имеют 1 или 2 кабельных ввода, 6,5-13,9 мм для анализатора в алюминиевом корпусе и 11,1-19,0 мм для корпуса из нержавеющей стали.

Принципы измерения, применяемые для контроля газов в газоанализаторах: оптический (инфракрасный – далее «ИК»), термокаталитический (далее – «ТК»), фотоионизационный (далее – «ФИ»), электрохимический (далее – «ЭХ»).

Внешний вид газоанализаторов представлен ниже:

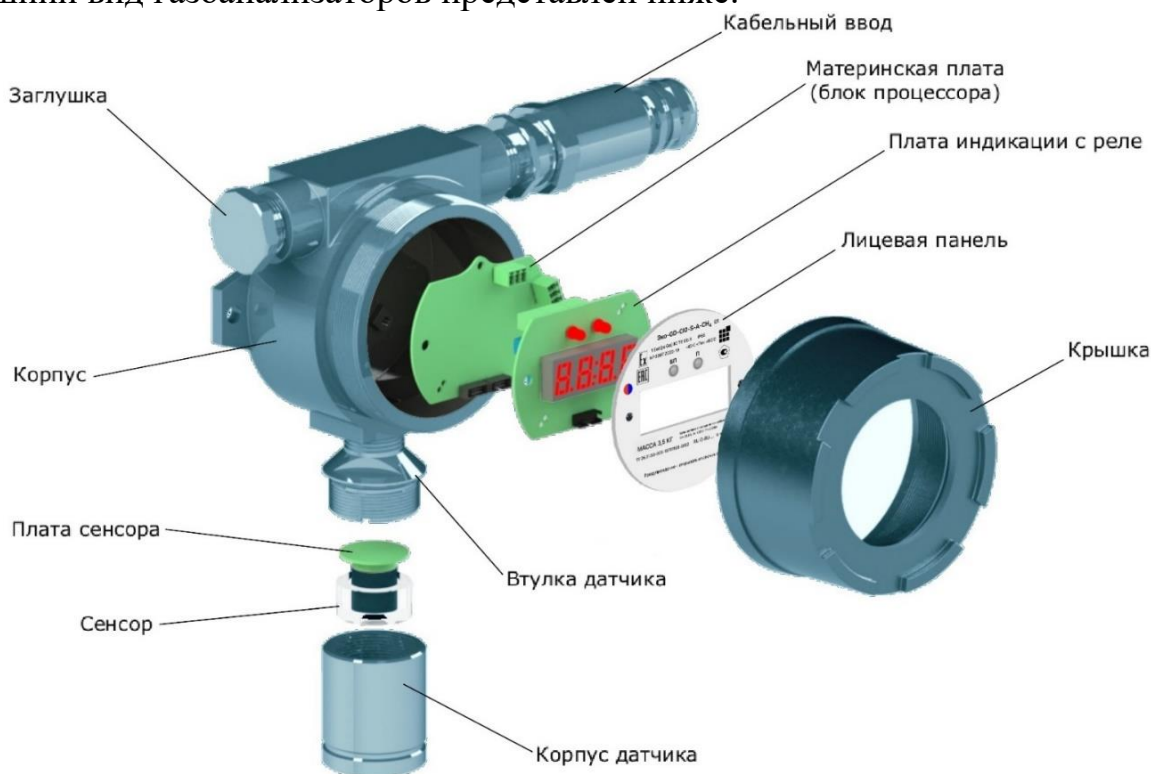


Рисунок 1 - Газоанализатор в корпусе типа "S"



Рисунок 2 - Газоанализатор в корпусе типа "В"

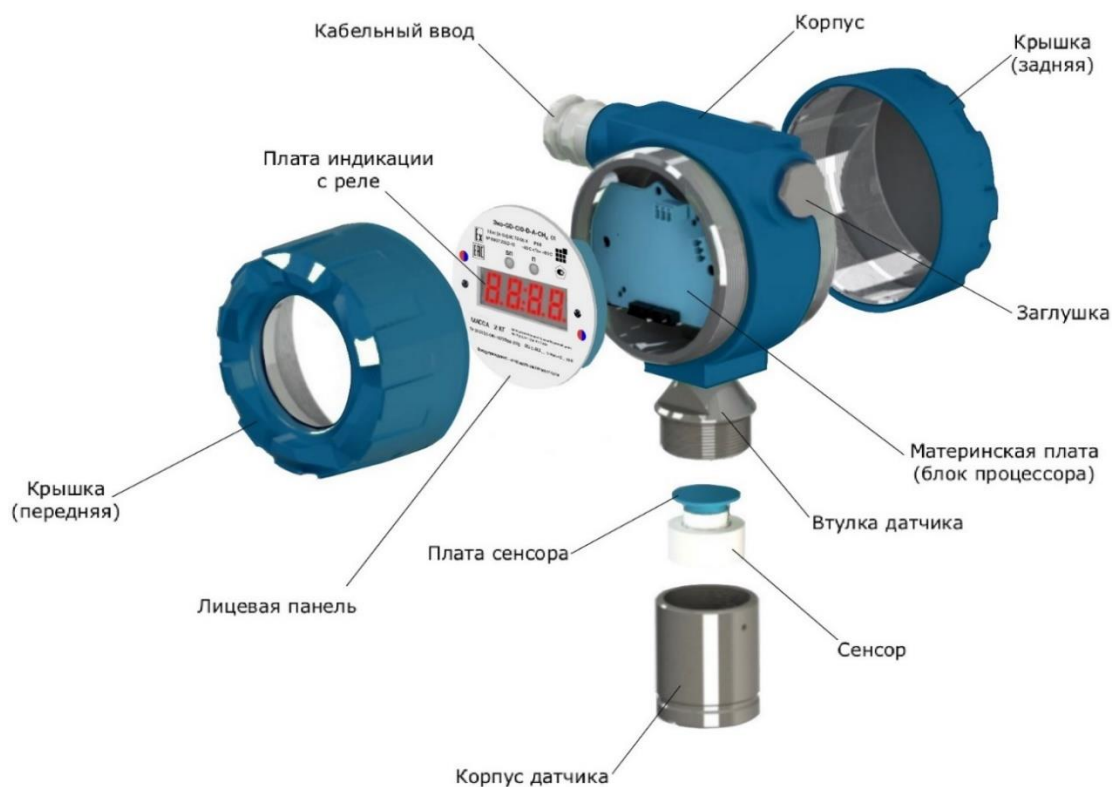


Рисунок 3 - Газоанализатор в корпусе типа "D" (вид спереди)

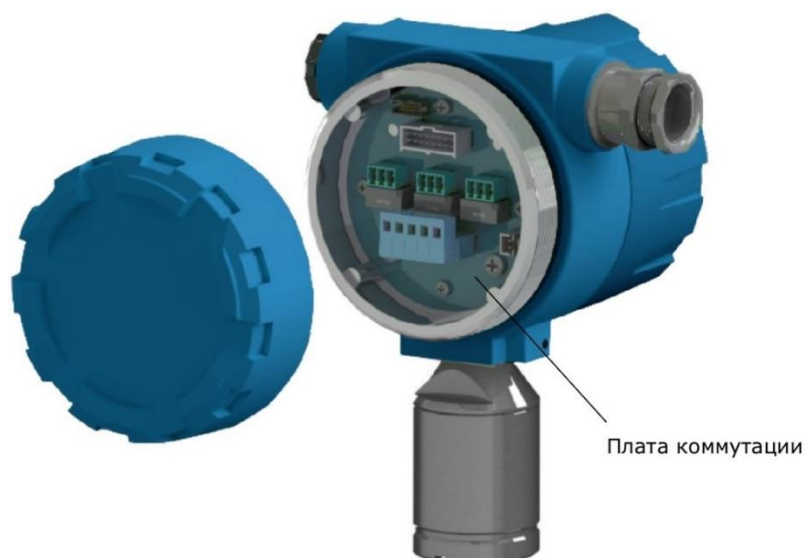


Рисунок 4 - Газоанализатор в корпусе типа "D" (вид сзади)

2.1. Принцип работы и методы измерения

2.1.1. Принцип действия оптического сенсора

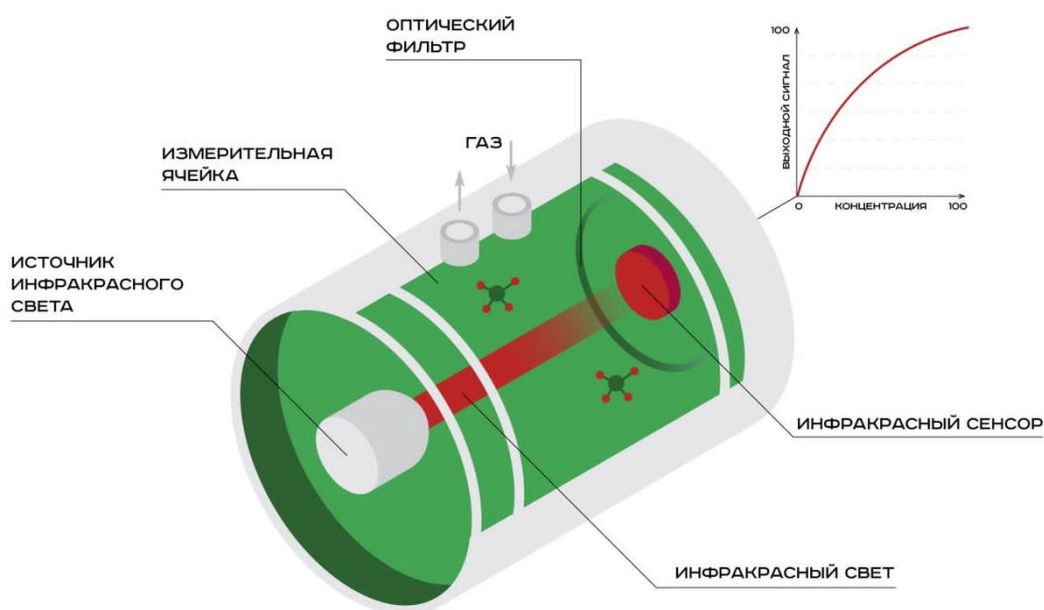


Рисунок 5 - Принцип действия оптического сенсора

Оптические сенсоры газов используют технологию, основанную на принципе поглощения газом инфракрасного излучения. Различные газы имеют разные максимумы поглощения ИК излучения, поэтому тип и концентрация газа могут быть определены через измерение и анализ кривой поглощения газом ИК излучения.

Сенсор состоит из источника ИК-света и датчика, между которыми установлены оптический фильтр и измерительная ячейка. Поступая в измерительную ячейку, газ поглощает некоторое количество инфракрасного света, а датчик при этом фиксирует снижение интенсивности поступающего ИК-света и генерирует выходной сигнал.

Преимущества: поглощение ИК излучения — это простой физический процесс, который не зависит от кислорода, не использует ядовитые вещества, обладает прекрасной устойчивостью к вибрации и помехам. ИК сенсоры газа обладают такими заметными преимуществами как высокая точность и повторяемость, хорошая избирательность, прекрасная чувствительность и надежность, быстрый отклик, стабильность при изменении окружающих условий, отсутствие эффектов старения и отравления.

2.1.2. Принцип действия электрохимического сенсора

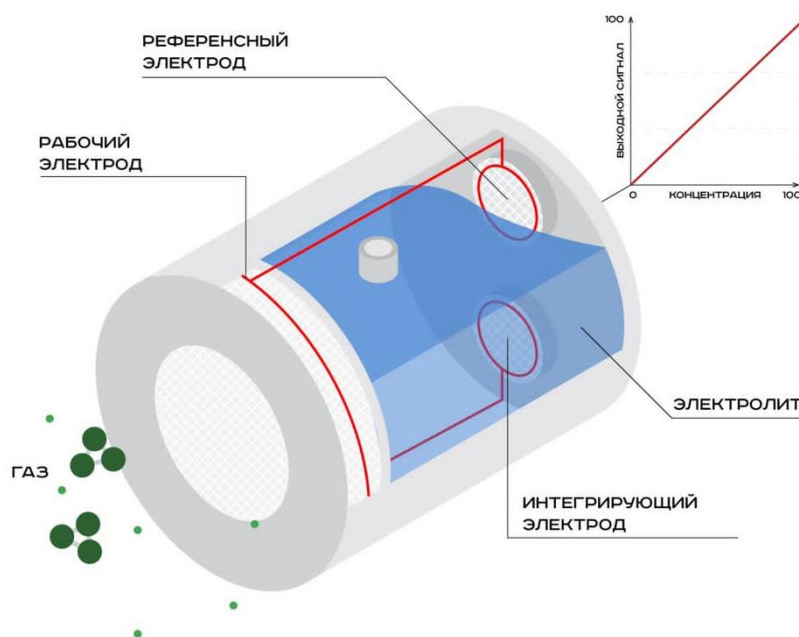


Рисунок 6 - Принцип действия электрохимического сенсора

Электрохимический сенсор определяет концентрацию токсичного газа, измеряя ток по электрохимическому принципу, который использует процесс электрохимического окисления определенного газа на рабочем электроде внутри электролитической ячейки.

Сенсор состоит из трех электродов - рабочего (газопроницаемой пленки с нанесенным катализатором из драгоценного металла), референсного и интегрирующего, - которые размещены в корпусе с электролитом. В датчике используется потенциостатическая цепь, которая обеспечивает постоянное напряжение между рабочим и референсным электродами. Ток, возникающий в ходе химических реакций на рабочем и интегрирующем электродах, прямо пропорционален концентрации измеряемого газа, согласно закону Фарадея.

Преимущества: линейный выходной сигнал, высокая точность и хорошая воспроизводимость результатов.

2.1.3. Принцип действия термокаталитического сенсора

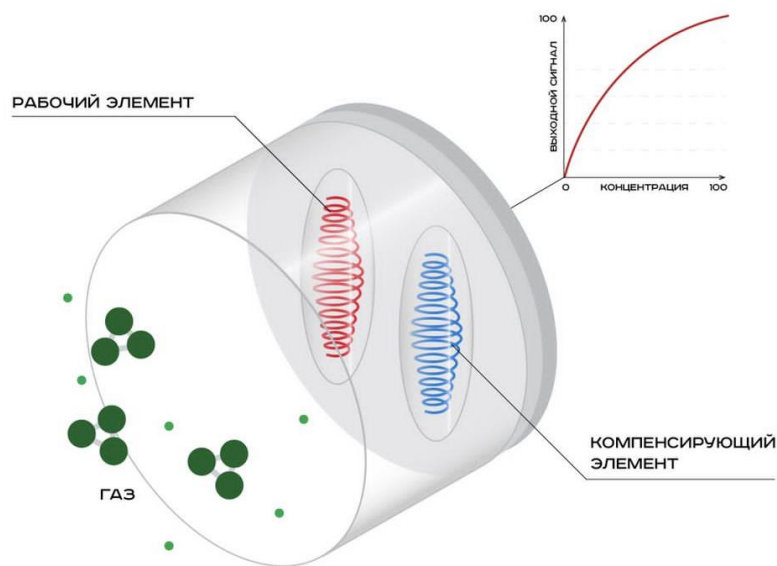


Рисунок 7 - Принцип действия термокаталитического сенсора

Принцип действия термокаталитического датчика основан на вычислении количества тепла, генерируемого при сгорании газа. Рабочий элемент представляет собой спираль из драгоценного металла и катализатора, чувствительного к горючим газам. Воздушная смесь, содержащая горючий газ, вступает в реакцию с катализатором, увеличивая температуру элемента, и, как следствие, приводит к изменению электрического сопротивления спирали в почти линейной зависимости от концентрации газа. Компенсирующий элемент состоит из платиновой спирали и стекла, которое не обладает чувствительностью к горючим газам, и предназначен для компенсации окружающих условий.

При изменении температуры, влажности или давления, сопротивления чувствительного и компенсирующего элементов всегда изменяются одновременно, что исключает влияние окружающей среды на процесс детектирования газа.

Преимущества: линейность выходной характеристики, быстрый отклик, устойчивость к изменениям в температуре и влажности окружающей среды, а также долговечность.

2.1.4. Принцип действия фотоионизационного сенсора

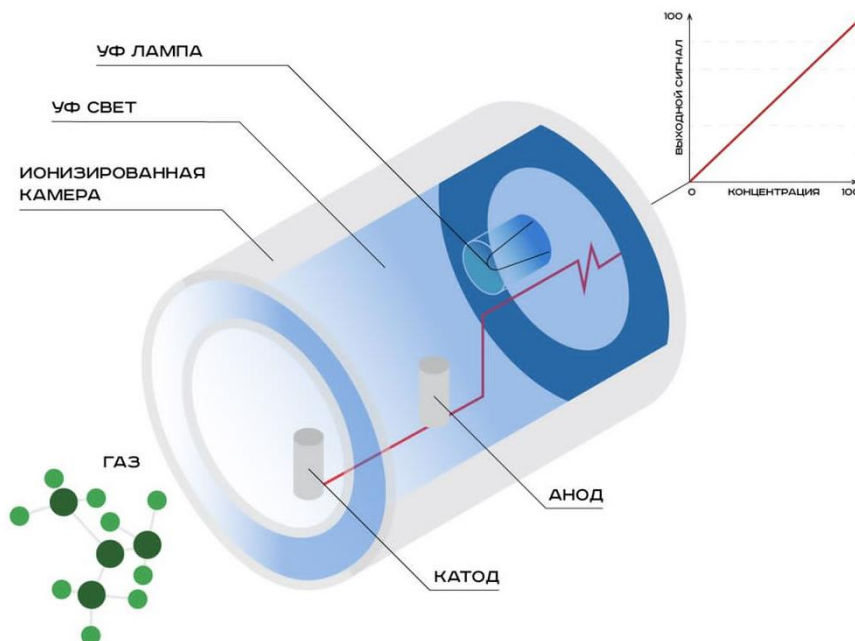


Рисунок 8 - Принцип действия фотоионизационного сенсора

В фотоионизационных сенсорах, измеряемый газ ионизируется с помощью ультрафиолетового излучения, а это, в свою очередь, приводит к возникновению электрического тока. Когда газ попадает в ионизационную камеру, он подвергается воздействию УФ-излучения, под воздействием которого газ начинает терять электроны и генерировать катионы (положительные ионы). Электроны и катионы, в свою очередь, притягиваются катодом и анодом, возбуждая электрический ток, который пропорционален значению концентрации.

Преимущества: чувствительность к низким концентрациям, широкий спектр измеряемых веществ.



3. Технические характеристики

3.1. Газоанализаторы выпускаются в модификациях в зависимости от функционального исполнения и контролируемых газов.

Для модификации Эко-GD-000-X₄-A-X₆, унифицированный сигнал 4-20 мА выдается по токовой петле (потребитель тока) или источник тока для трехпроводного соединения.

Для всех остальных модификаций унифицированный сигнал 4-20 мА выдается по трехпроводному соединению.

3.2. Пределы допускаемой основной погрешности измерений и времени установления показаний, диапазон измерения контролируемого газа, пределы допускаемой основной погрешности должны быть не более указанных значений в Описании Типа и Методике Поверки.

3.3. Время непрерывной работы без корректирования (стабильность показаний), месяцев, не менее – 6; допустимое отклонение выходного сигнала в область отрицательных значений (дрейф нуля) не более - 0,4 мА (2,5 %НКПР) за 1 месяц (в нормальных условиях эксплуатации).

3.4. Коэффициент возврата при срабатывании сигнализации не менее - 0,8.

3.5. Время прогрева газоанализатора, мин., должно быть не более:

- С применением сенсора фотоионизационного, термокаталитического, инфракрасного: 3;
- С применением электрохимических сенсоров: 10.

3.6. Пределы допускаемой дополнительной погрешности в рабочих условиях в долях от основной погрешности:

- На каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды: ±0,2;
- На каждые 10 % изменения относительной влажности газовой смеси: ±0,2;

3.7. Количество разрядов цифрового табло: 4

Настраиваемый наименьший разряд индикации: от 1 до 0,001.

Для модификации Эко-GD-X₁0X₃-X₄-X₅-X₆ – индикация не предусмотрена.

3.8. Газоанализатор имеет:

а) уровень взрывозащиты для модификаций:

Наименование параметра	Значение		
	Эко-GD-XXX-S-X-X, Эко-GD-XXX-D-X-X, Эко-GD-XXX-B-X-X	Эко-GD-XXX-A-X-X, Эко-GD-XXX-P-X-X, Эко-GD-XXX-C-X-X	Эко-GD-XXX-K-X-X
Маркировка взрывозащиты -Для модификации Эко-GD-XX0- X-X-X	Ex 1Ex d [ia Ga] IIC T6...T4 Gb X	Ex 1Ex ia IIC T6 Gb X	Ex 0Ex ia IIC T6 Ga X Ex PO Ex ia I Ma X
-Для модификации Эко-GD-XXP- X-X-X	Ex 1Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb X	Ex 1Ex ia IIC T6...T4 Gb X	Ex 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X Ex PO Ex ia I Ma X

б) степень защиты оболочки от внешних влияний IP66/68 по ГОСТ 14254-2015.

в) климатическое исполнение – О1 по ГОСТ 15150-69.

3. 9. Газоанализатор обеспечивает:

- Непрерывный автоматический контроль объемной доли контролируемого газа в месте установки газоанализатора;
- Формирование и выдачу унифицированного сигнала (4-20 мА) об объемной доле контролируемого газа для модификаций Эко-GD-000-X-X-XX по двухпроводному соединению или по трех проводному соединению, для остальных модификаций по трех проводному соединению или RS-485 протокол ModBus;
- Цифровую индикацию значения контролируемого газа для соответствующих модификаций;
- Корректировку нулевых показаний и настройку чувствительности;
- Регулировку порогов срабатывания сигнализации от 10 до 95% диапазона измерений;
- Выдачу управляющего сигнала («сухой контакт») для соответствующих модификаций, в количестве не менее 3-х. Параметры цепей коммутации не более: - напряжение - 30 В, ток –2 А для модификации 1Ex d [ia Ga] ПС Т6...Т4 Gb X; параметры цепей коммутации не более: - напряжение до 30 В, ток – до 0,1 А для модификации 0Ex ia ПС Т6...Т4 Ga/PO Ex ia I Ma;
- Сигнализацию о нормальном и аварийном режиме работы;
- Контроль разряда, включение сигнализации о разряде и отключение разряженной аккумуляторной батареи для соответствующих модификаций;
- По запросу функцию «черного ящика», фиксирующего текущие значения объемной доли контролируемого газа, температуры, календарного времени;
- Передачу информации по радиоканалу для соответствующего исполнения.

3. 10. Газоанализатор имеет следующие показатели надежности по ГОСТ 27.003-90:

а) средняя наработка на отказ не менее:

- С ИК сенсором – 100 000 ч.
- С ТК, ЭХ, ФИ, сенсорами – 35 000 ч.
- Модификация газоанализатора в корпусе типа «С» – 15 000 ч.

б) установленная безотказная наработка не менее:

- 17 500 ч для газоанализаторов с ИК сенсором.
- Средний срок службы, лет, не менее - 15;
- Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более – 0,6;
- Средний срок сохранности до введения в эксплуатацию, год, не менее -1.

3. 11. Напряжение питания газоанализатора от сети постоянного тока в диапазоне 12-32 В; Потребляемая мощность газоанализаторов:

- В режиме измерения– не более 1,0 Вт;
- В режиме сигнализации (срабатывания реле) – дополнительно не более 0,5 Вт;
- В режиме включения подогрева для арктического исполнения - дополнительно не более 2,5 Вт;
- Для модификации с беспроводной связью – дополнительно не более 1 Вт.

3. 12. Газоанализатор соответствует требованиям технических условий, в условиях эксплуатации, приведенных в таблице 1.

3. 13. Габаритные размеры газоанализатора не более 185мм x 145мм x 135мм.
3. 14. Масса газоанализатора не более 2,5 кг из алюминия и 3,5 кг из нержавеющей стали.
3. 15. Критерием отказа считается прекращение выполнения газоанализатором функций контроля объемной доли контролируемого газа, выдачи управляющих сигналов «сухой контакт» для модификации с наличием сухого контакта, выход основной погрешности измерения газоанализатора за допустимые значения и не поддающийся настройке, прекращение передачи унифицированного сигнала в линию связи.

Показатели надежности обеспечиваются при соблюдении правил транспортирования, хранения и эксплуатации, изложенных в технической документации.

Таблица 1 - Условия эксплуатации

Влияющий фактор	Норма
Температура окружающей среды, °С	Модификации со встроенным аккумулятором: Класс Т6: -40 ... +80 Класс Т5: -40* ... +95 Класс Т4: -40* ... +125 Модификации без встроенного аккумулятора: -40* ... +80*
Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	87,8 ... 119,7 (660 ... 900)
Относительная влажность, %, при температуре 35 °С (без конденсации влаги)	до 95
* по отдельному заказу - арктическое исполнение до -70 °С	

3. 16. Комплект поставки:

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализаторы	Эко-GD	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. на поставку
Паспорт	-	1 экз.
Потребительская упаковка	-	1 шт.
Насадка для подачи газа	-	1 шт. на поставку
Козырек защиты от погодных условий	-	по отдельному заказу
Комплект для монтажа на трубу	-	по отдельному заказу
Комплект для монтажа в воздуховоде	-	по отдельному заказу




4. Устройство и принцип работы

4.1. Блок процессора является основным узлом управления работы газоанализатора. Для модификации Эко-GD-000-X₄-X₅-X₆, газоанализатор работает по токовой петле, или по трехпроводному подключению, выходной сигнал 4-20 мА. Блок процессора обеспечивает преобразования входного напряжения постоянного тока в необходимые напряжения 5 В, 3,3 В для питания электроники на плате, и питание датчика в сборе. Так же блок процессора обеспечивает запрос данных с датчика в сборе, и формирование выходного сигнала 4-20 мА, RS-485, для соответствующих модификаций, управлением работой аккумулятора, блоком индикации. Блок процессора опционно имеет часы реального времени и память для хранения данных, включающих в себя: календарное время, данные о превышении порогов срабатывания сигнализации.

Для модификаций Эко-GD-X1X2P-X4-X5-X6, имеющей в составе блок аккумулятора, аккумулятор подключается к соответствующему разъему, для бесперебойной работы в случае обрыва линии питания, в течении не менее 4-х часов будет осуществляться контроль газовой обстановки в месте установки газоанализатора и запись данных в «черный ящик». Блок процессора контролирует напряжение питания, автоматический переход с сетевого питания на питание от встроенного аккумуляторного блока, а после появления сетевого питания, перевод блока аккумулятора в режим зарядки. Для модификаций Эко-GD-0I0-X4-X5-X6, блок индикации подключается к соответствующему разъему. Блок процессора обеспечивает вывод данных на 4-х символьный LED индикатор или опционально OLED индикатор.

Таблица 2 - Статусы работы светодиодов и значений токовой петле

Режим работы	Значение тока	Светодиод П	Светодиод БП
Нормальный режим работы питание от сети 12-32В/ питание от аккумулятора	4-20мА соответствующее измеренному значению	Не горит	Горит зеленым/ Горит красным
Достижение значения концентрации первого порога	4-20 мА, соответствующее измеренному значению	Горит желтым	Не изменяет цвет
Достижение значения концентрации второго порога	4-20 мА, соответствующее измеренному значению	Горит красным	Не изменяет цвет
Переход аккумулятора в режим подзарядки			Горит желтым
Сервисный режим (подключение с ПК)	3,5 мА	Не горит	Горит зеленым
Сервисный режим (калибровка магнитным ключом)	4-20 мА, соответствующее измеренному значению	Мигает зеленым при калибровке 0 / Мигает красным при калибровке верхнего значения (span)	Горит зеленым
Уход значений ниже ноля	3,7-4,0 мА	Не горит	Горит зеленым/ Горит красным
Нет связи с сенсором	2 мА	Горит желтым	Горит зеленым/ Горит красным

На блоке процессора расположены магнитные датчики, маркированные на передней панели как . Магнитный ключ, поставляемый в комплекте с газоанализатором,

позволяет, не вскрывая корпус, корректировать чувствительность и нулевые значения газоанализатора.

Для модификаций с индикатором, блок индикатора представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 - Общий вид блок процессора вид сверху для исполнения с LED и OLED индикатором

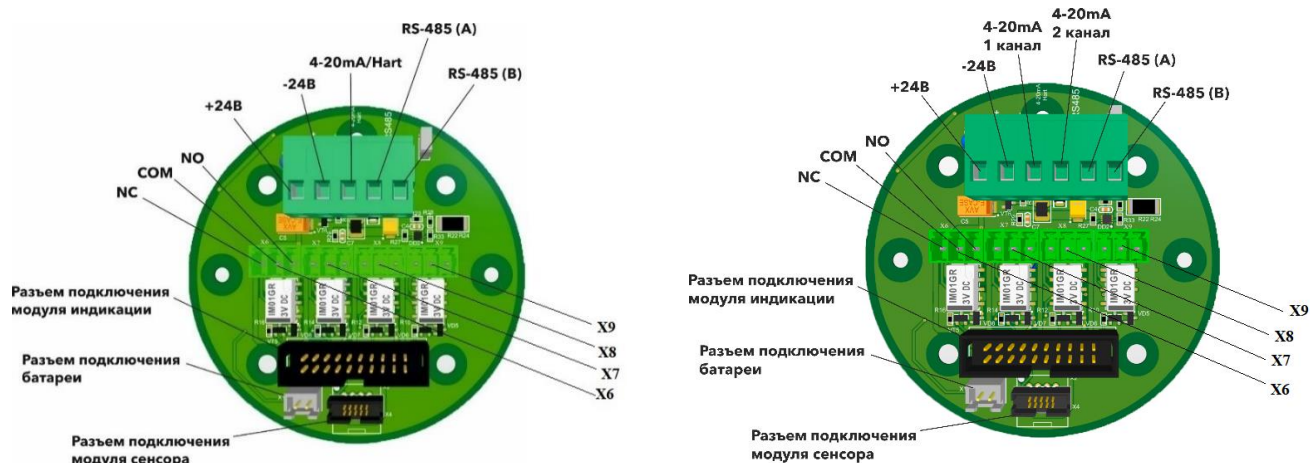


Рисунок 10 - Общий вид модуля коммутации вид сверху для одно- и двухканального исполнения

Таблица 3 - Назначение разъемов

Разъем	Пороги	Нормально разомкнутые	Нормально замкнутые
X6	1-й порог	1,2	2,3
X7	2-й порог	1,2	2,3
X8	Неисправность	1,2	2,3
X9	3-й порог	1,2	2,3

По умолчанию устанавливается 3 шт. реле, опционально может быть установлено 4 шт. реле. Разъем X3 служит для соединения блока индикации с блоком процессора, по которому производится питание блока индикации и цифровой обмен данными.

Датчик в сборе является «интеллектуальным датчиком», подключается к разъему блока коммутации X4. С блока коммутации на датчик в сборе поступает питание 3,3 В, датчик в сборе обменивается данными с блоком процессора. Данные включают в себя тип сенсора, диапазон измерения, калибровочные данные («ноль», чувствительность),

корректировочные коэффициенты, пороги срабатывания, единицы измерения и прочая служебная информация.

Данная архитектура позволяет облегчить и упростить обслуживание газоанализаторов. Каждый блок является законченным устройством, основным блоком является блок процессора, к которому подключаются периферийные устройства: аккумулятор, датчик, обмен между которыми осуществляется по цифровому интерфейсу.

Материнская плата имеет защиту от переплюсовки и перенапряжения.

В арктическом исполнении газоанализатора имеется блок элементов для подогрева сенсора, при температуре -20°C происходит коммутация блока элементов.

В комплект поставки входит программное обеспечение для работы с «интеллектуальным датчиком», работа с ПО описана на диске, поставляемом в комплекте.

4. 2. Принцип действия схемы контроля концентраций кислорода и токсичных газов основан на электрохимическом принципе измерения или фотоионизационного сенсора, сенсор преобразует значение концентрации соответствующего газа в атмосфере в электрический сигнал, сила тока или напряжение которого пропорциональны величине концентрации.

Принцип действия контроля метана, горючих газов, топлива основан на изменении сопротивления термокаталитического или фотоионизационного, оптического сенсора в зависимости от контролируемого газа и диапазона измерения.

Работа газоанализатора предусматривает:

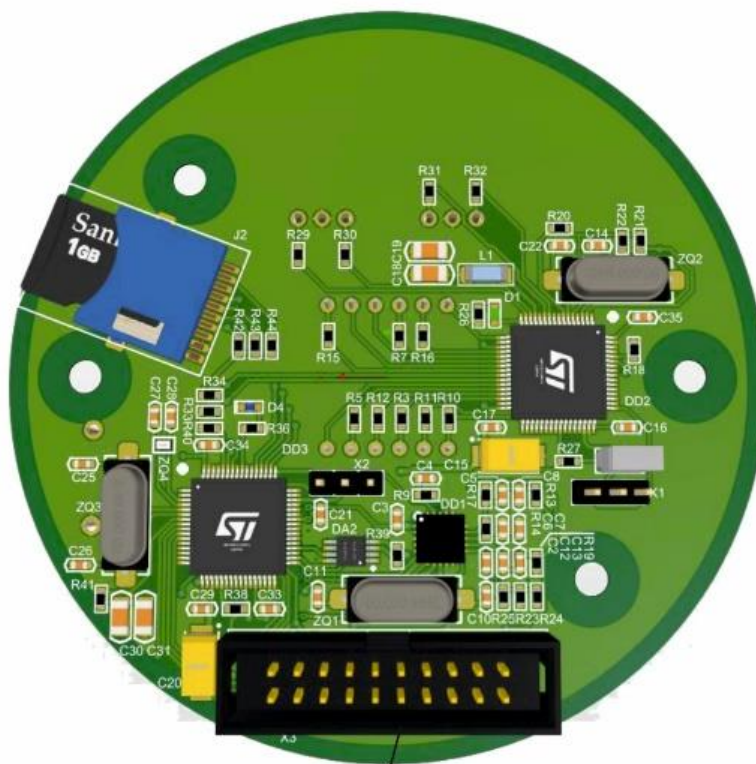
- Анализ исправности прибора;
- Обработку данных, полученных от датчика;
- Отображение показаний на индикаторе для соответствующей модификации;
- Сравнение текущего значения измеряемого параметра с заданным пороговым значением, при превышении которого происходит выдача управляющих сигналов для соответствующей модификации;
- Формирование унифицированного сигнала 4-20 мА опционно с HART протоколом или формирование и отсылку пакета данных по RS-485 в линию связи.

Питание газоанализатора осуществляется от источника питания постоянного тока от 12 до 32 В.

4. 3. Схема внешних электрических соединений представлена на изображениях 13, 14.

При двухпроводной схеме подключения информационный сигнал 4-20 мА передается по токовой петле. На контакты блока коммутации, обозначенные на плате + 24 В / -24 В, подается питание 12-32 В.

При подключении газоанализатора по трехпроводной схеме, на контакты платы коммутации плюс 24 В постоянного тока токовый выход маркирован на плате 4-20 мА. Для модификации Эко-GD-XXX-X-X-02 маркирован на плате 4-20мА-1, 4-20мА-2. Газоанализатор имеет выход RS-485 через разъем маркированный на плате А, В.



Разъем подключения модуля коммутации

Рисунок 11 - Общий вид блок процессора вид снизу

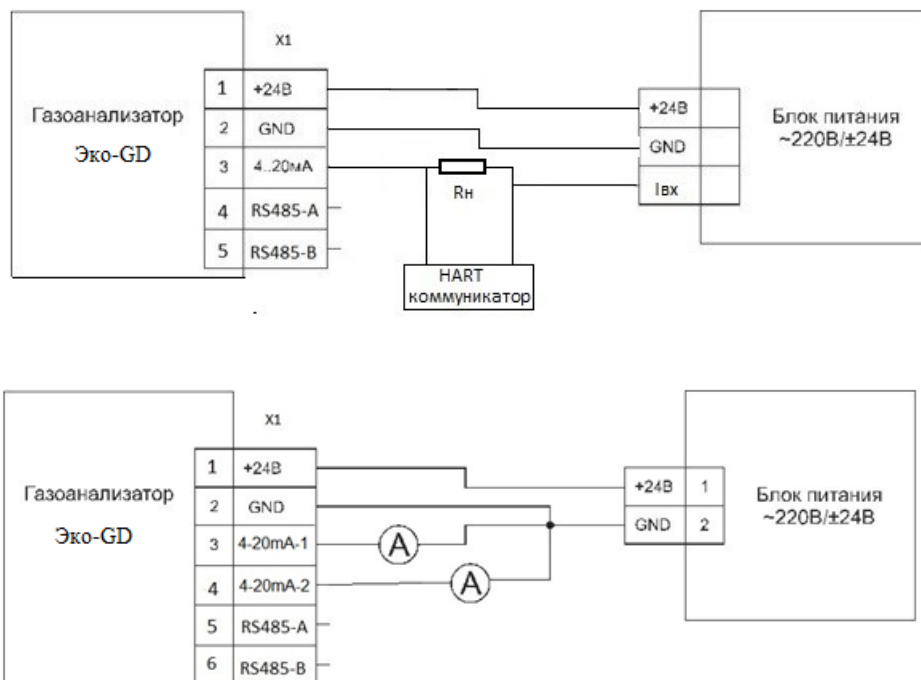


Рисунок 12 - Схема подключения по 3-х проводной линии для одно- и двухканального анализатора

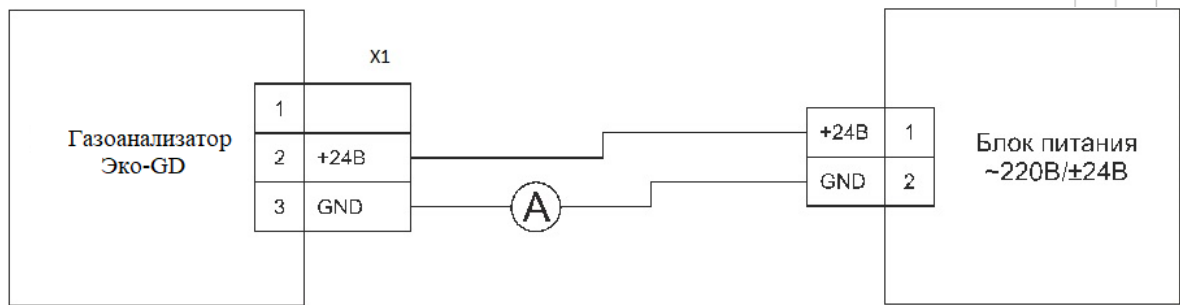


Рисунок 13 - Схема подключения по 2-х проводной линии

- 4.4. Средства измерения необходимые для регулировки и поверки газоанализатора указаны в методике поверки.

5. Маркировка

На газоанализаторе выполняется маркирование следующего содержания:

- Наименование производителя или его товарный знак;
- Наименование изделия;
- Месяц и год выпуска;
- Серийный номер изделия;
- Наименование или знак органа по сертификации;
- Химическую формулу контролируемого газа;
- Маркировку взрывозащиты;
- Степень защиты от внешних воздействий (IP66/IP68) по ГОСТ-14254-2015
- Единый знак ЕАС обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного Союза;
- Специальный знак Ex взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- Номер сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
- Другие данные (которые Изготовитель считает необходимыми);

Маркировка должна сохраняться на протяжении всего срока эксплуатации.

6. Упаковка

6. 1. Перед упаковкой в транспортную тару газоанализатор и инструмент подвергают противокоррозионной защите в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для условий хранения не ниже группы 1(Л) ГОСТ 15150-69. Принадлежности, техническая и сопроводительная документация упакованы в деревянный ящик типа Ш-2, изготавливаемый по ГОСТ 2991-85, с массой брутто не более 45 кг.
6. 2. Комплект эксплуатационной и товаросопроводительной документации упакован в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78.

7. Транспортировка и хранение

7.1. Транспортирование

Сохранность газоанализатора может быть обеспечена при следующих видах транспортирования:

- Перевозка газоанализатора по железной дороге в крытых чистых вагонах;
- Перевозка открытым транспортом с защитой от прямого воздействия атмосферных осадков;
- Перевозка воздушным транспортом в герметизированных отсеках;
- Перевозка водным транспортом в трюме.

Указания манипуляционных знаков и предупредительных надписей на транспортной таре должно выполняться на всех этапах транспортирования газоанализатора от грузоотправителя до грузополучателя, а также при погрузке - выгрузке.

Значения климатических и механических воздействий при транспортировании не должны превышать установленных значений:

- Газоанализаторы в транспортной таре устойчивы к воздействию температуры окружающей среды от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$, к воздействию повышенной относительной влажности воздуха $(95\pm 3)\%$ при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.
- Газоанализаторы по стойкости к внешним факторам относятся к группе М1 по ГОСТ 17516.1-90 и выдерживают синусоидальную вибрацию в диапазоне частот от 0,5 Гц до 35 Гц с максимальной амплитудой ускорения не более 5 м/с^2 ;
- Газоанализаторы в транспортной таре устойчивы к воздействию вибрации в диапазоне 10-100 Гц с ускорением до 1g.

7.2. Хранение

Газоанализаторы, комплекты сменных запчастей, а также инструменты и принадлежности, следует хранить в запертых проветриваемых складских помещениях в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от $+5$ до $+40^{\circ}\text{C}$, относительной влажности не выше 80% при температуре 25°C и отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

Хранить газоанализатор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не выше 80% при температуре 25°C . Условия хранения по ГОСТ 15150-69.

Содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию в помещениях, где хранится газоанализатор, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

В зимнее время вскрытие транспортных ящиков должно производиться только после их выдержки в течение 2 часов в сухом отапливаемом помещении.

8. Эксплуатация газоанализатора

8.1. Общие указания по эксплуатации

Эксплуатация осуществляется в соответствии с действующими на территории Российской Федерации методиками, правилами и стандартами выполнения измерений в т.ч.:

- ПНД Ф 12.1.1-99. Методические рекомендации по отбору проб при определении концентраций вредных веществ (газов и паров) в выбросах промышленных предприятий;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

8.2. Подготовка к эксплуатации

При поступлении газоанализатора с предприятия изготовителя внешним осмотром убедиться в целостности упаковки, отсутствии механических повреждений; открыть упаковку, проверить комплектность, сверить заводской номер газоанализатора с номером, указанным в паспорте. Убедиться в целостности корпуса газоанализатора. Установка нуля проводится при пуске и далее при отклонении показаний от нуля на величину, превышающую пределы основной погрешности. Перед вводом в эксплуатацию, и после хранения газоанализатора более трех месяцев, газоанализатор проверить на работоспособность по п. 8.3.2.

8.3. Использование по назначению

8.3.1. Газоанализаторы в зависимости от контролируемого газа предназначены для измерения объемной доли метана, горючих газов, кислорода, токсичных газов. Если во время работы содержание метана, горючих газов или токсичных газов превысило допустимые значения установленного порога срабатывания сигнализации, а кислорода - упало ниже допустимого уровня, персонал обязан покинуть зону загазованности.

Настройка нуля проводится при пуске и далее при отклонении показаний от нуля на величину, превышающую пределы основной погрешности.

8.3.2. Проверка газоанализатора.

Подключить газоанализатор к питанию 24 В, на индикаторе для соответствующих модификаций загорятся сегменты LED индикаторов, унифицированный токовый выходной сигнал будет соответствовать показаниям на индикаторах.

После окончания прогрева подать соответствующую ПГС контролируемого газа, например, для Эко-GD-X₁X₃-X₄-X₅-CH₄ - метан с концентрацией более установленного порога срабатывания сигнализации на величину основной погрешности. Показания газоанализатора должны соответствовать концентрации ПГС с учетом основной погрешности и для соответствующих модификаций должна включиться сигнализация, выходной унифицированный сигнал должен соответствовать измеренному значению.

8.3.3. При эксплуатации оберегать газоанализатор от ударов, попадания воды и грязи в

камеры датчиков. Установку производить так, чтобы камера датчика была направлена в низ.

- 8.3.4. Диагностика работы и состояния газоанализатора проводится при его подключении к питанию 24 В.
- 8.3.5. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вскрывать корпус газоанализатора во взрывоопасных зонах без снятия напряжения.
- 8.3.6. Газоанализатор устанавливается в положении датчиком вниз (с учетом возможности последующего обслуживания) в местах наиболее вероятного появления контролируемых газов и крепится к стене или другой плоской поверхности винтами или шурупами через отверстия в корпусе.
- 8.3.7. Прибор устанавливают в контролируемом помещении и укрепляют вблизи зоны возможного выбросов газа. Высота установки прибора зависит от физических свойств газов. Поскольку газы, более тяжёлые, чем воздух будут скапливаться в нижней части помещения, то датчики устанавливают на высоте 30-50 см от пола. Более лёгкие газы (например, H_2 , CH_4 и др.) будут подниматься в верхнюю часть помещения и датчики необходимо ставить в верхней части помещения. Для газов, имеющих плотность близкую к воздуху (например, CO), место расположения определяется особенностью движения воздуха в контролируемом объеме. Располагать газоанализатор необходимо так, чтобы осуществлять легкий доступ для ремонта и проверки его работоспособности.

8.4. Настройка газоанализатора

Режим настройки предназначен для задания начальных параметров при работе газоанализатора.

Описание работы с программой для настройки газоанализатора находится вместе с программным обеспечением (ПО), поставляемым в комплекте с газоанализатором.



Параметры датчика, которые возможно корректировать:

- Корректировка нулевых показаний;
- Корректировка чувствительности;
- Настройка порогов срабатывания сигнализации;
- Снятие данных с «черного ящика»;
- Настройка значения температуры включения обогрева для арктического исполнения;
- Корректировка значения токового выхода;
- Корректировка разрядности индикации;
- Изменение адреса прибора при цифровой связи;
- Корректировка шкалы измерения прибора;
- Корректировка единиц измерения.

Для настройки необходимо:

- 1) снять крышку газоанализатора;
- 2) подключить ПВЭМ к датчику через соответствующий разъем на блоке коммутации, на котором указаны символы «А» и «В». Для настройки нулевых показаний необходимо после прогрева и продувки датчика

чистым воздухом или азотом если это допустимо принципом измерения, задать через программу, установленную на ПВЭМ нулевые показания согласно описанию программы.

Настройка нуля проводится при пуске и далее при отклонении показаний от нуля на величину, превышающую пределы основной погрешности. Так же возможна корректировка нулевых показаний через защитное стекло прибора с помощью магнитного ключа, не вскрывая прибор. Для этого к индикатору в место соответствующей маркировки 0  (левый верхний угол над цифровым индикатором) подносится магнитный ключ стороной, маркированной красным цветом, и на индикаторе появляется сообщение «CAL0», после чего магнитный ключ подносится к полю маркированному  «СОХР» стороной ключа, маркированной синим цветом (правый нижний угол под индикатором), на индикаторе появляется «нулевое» значение.

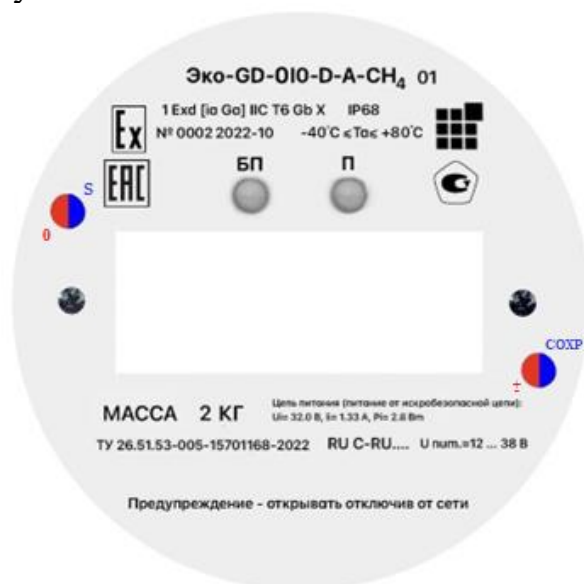





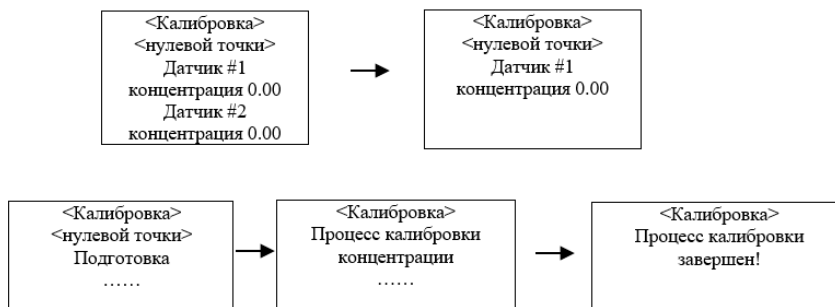
Рисунок 14 - Панель индикатора


3) при корректировке порога срабатывания сигнализации, подключить ПВЭМ к датчику через соответствующий разъем на блоке коммутации, и произвести корректировку значений срабатывания сигнализации.

4) для корректировки чувствительности рекомендуется на датчик подать ПГС выбранная из диапазона 40-70 % диапазона измерения, для газоанализатора контроля кислорода для калибровки чувствительности можно использовать окружающий воздух, до установления показаний с расходом 200-500 мл/мин. Так же возможна корректировка чувствительности через защитное стекло прибора с помощью магнитного ключа не вскрывая прибор. Для этого к индикатору в место соответствующей маркировки  (левый верхний угол над цифровым индикатором) подносится магнитный ключ стороной маркированной синим цветом и на индикаторе появляется сообщение «CAL1», после чего магнитный ключ стороной маркированной красным цветом подносится к полю маркированному  «+/-» (правый нижний угол под индикатором), на индикаторе появляется значение соответствующее последней калибровочной смеси и

показания начинают изменяться в большую или меньшую сторону, для изменения направления значения убирают магнитный ключ и снова подносят к полю «+/-». После чего показания изменяются в противоположную сторону от предыдущего направления. После установления на индикаторе показаний, соответствующих поданной ПГС, подносят магнитный ключ стороной, маркированной синим цветом  «СОХР».

Для исполнения газоанализаторов с OLED индикатором, при вызове функции калибровка ноля манипуляции с магнитными ключами производятся такие же, как и с LED индикатором. Сообщения, выводимые на индикатор следующие:



Для исполнения с OLED индикатором для вызова функции калибровка чувствительности в место соответствующей маркировки  (левый верхний угол над цифровым индикатором) подносится магнитный ключ стороной ключа, маркированной синим цветом и на индикаторе появляется сообщение:

<Калибровка>
<чувствительности>
Датчик #0
Конц: 97 ppm

Для модификаций с двумя сенсорами, при повторном поднесении магнитного ключа стороной ключа, маркированной синим цветом и на индикаторе появляется сообщение показанное на рисунке

<Калибровка>
<чувствительности>
Датчик #1
Конц: 97 ppm

Изменение значения концентрации и сохранения параметров калибровки производится аналогичными манипуляциями, как и для исполнения с LED индикатором.

5) после корректировки нулевых показаний и чувствительности, проверить выходной сигнал.

Выходной сигнал высчитывается по формуле:

$$I_{\text{вых}} = (\text{показания газоанализатора/значение конца шкалы}) * 16 + 4.$$

После чего провести проверку, например, оксид углерода (CO) значение конца шкалы 2000, подаваемая ПГС 660 млн⁻¹, то значение выходного сигнала 9,28 мА.



9. Монтаж газоанализатора

В процессе хранения следует проводить осмотр внешнего состояния оборудования.

Монтаж газоанализатора и подвод электрических цепей к нему должны проводиться в строгом соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 и, ПТЭ, ПТБ, гл. 7.3 ПУЭ и настоящим РЭ.

В месте установки должно быть обеспечено отсутствие воздействия на газоанализатор воды, открытого пламени, вибраций и механических воздействий, способных повлиять на работоспособность газоанализатора.

Прежде чем приступить к монтажу, необходимо провести осмотр и обратить внимание на:

- Отсутствие повреждений корпуса;
- Наличие заземляющих и пломбирующих устройств.

Для подключения электропитания к газоанализатору могут использоваться двухпроводные многожильные или одножильные медные кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией, соответствующие условиям эксплуатации по устойчивости к воздействию окружающей среды. Допускается применение других кабелей с сечением внутренней жилы 0,5 – 2,5 мм², общее сопротивление которых не должны превышать 150 Ом.

Передача данных осуществляется с фиксированной скоростью 9600 бод по кабелю с волновым сопротивлением 120 Ом (экранированная витая пара) на расстояние до 1200 метров.

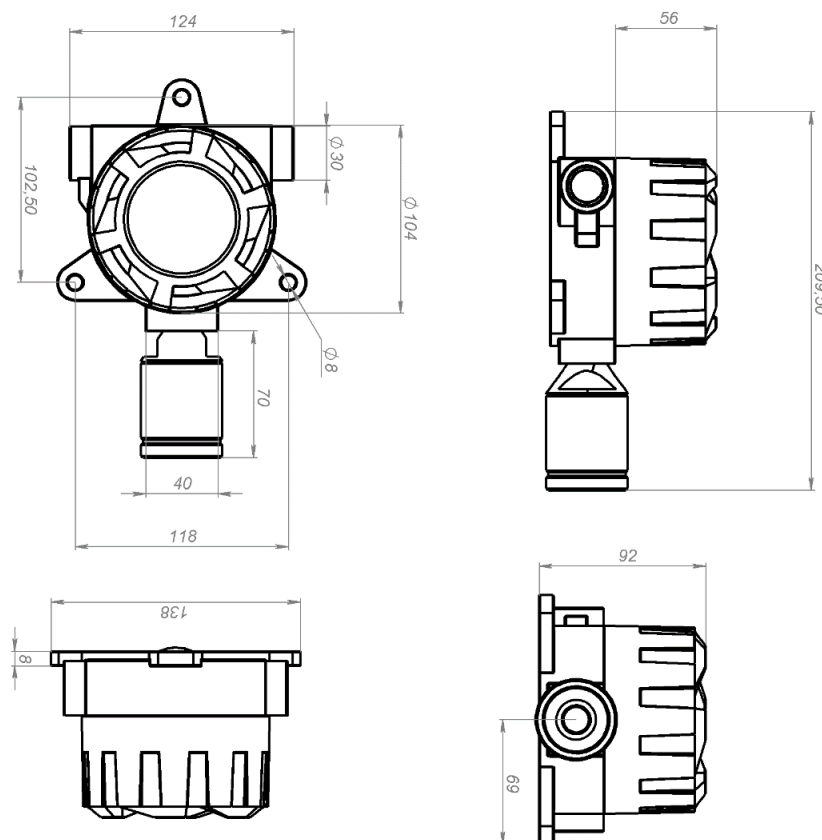


Рисунок 15 - Монтажные и габаритные размеры

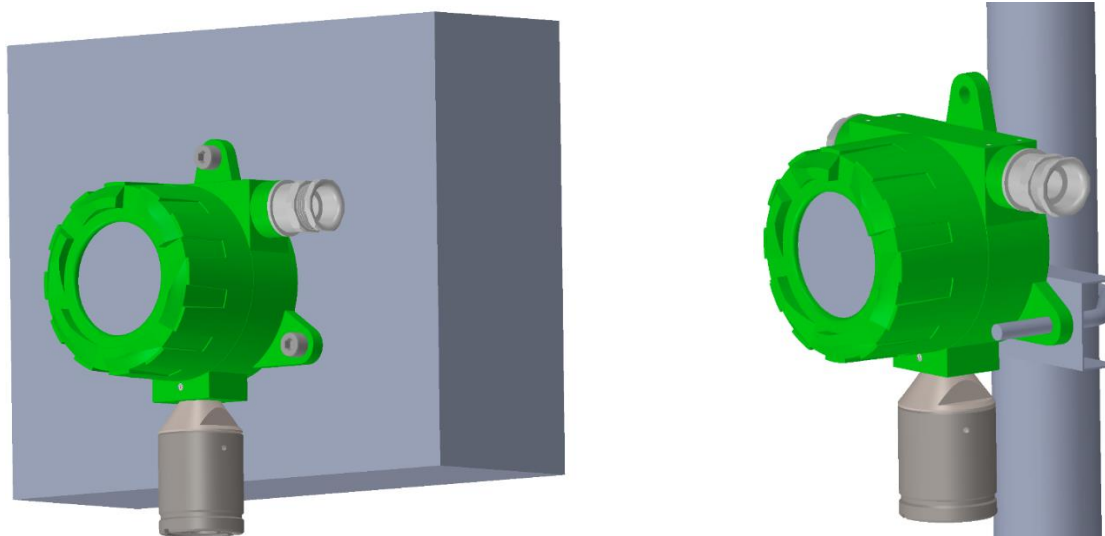


Рисунок 16 - Внешний вид газоанализатора, установленного на стену и трубу

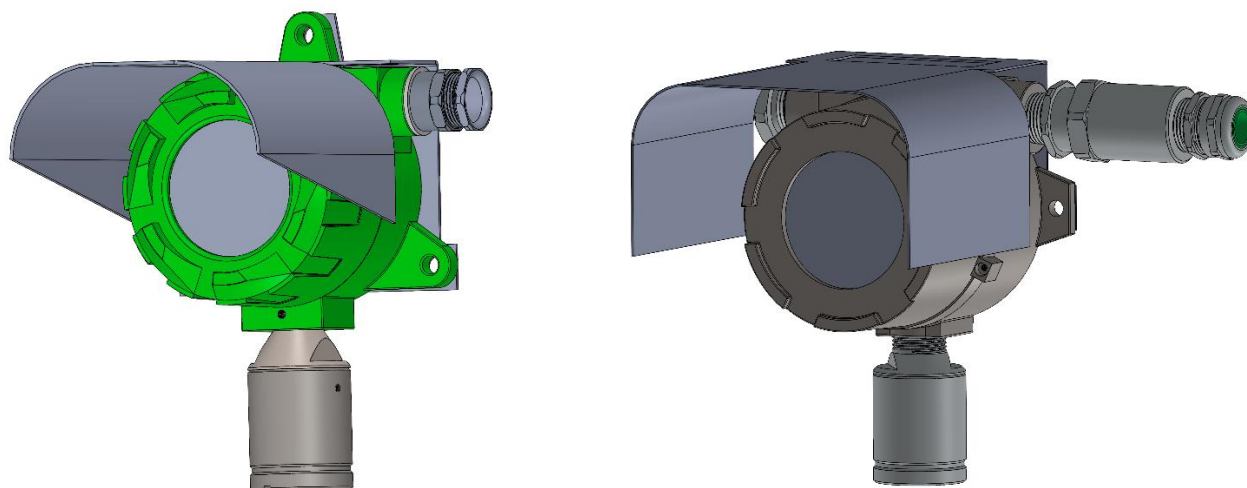


Рисунок 17 - Внешний вид газоанализатора с защитным козырьком

При установке газоанализатора на трубу используется комплект для монтажа на трубу (поставляется по отдельному заказу).

Детали оболочек изготавливаются из материалов не опасных в отношении воспламенения газовой смеси искрами, образующимися при трении и соударении.

Уплотнения и соединения элементов конструкции должны обеспечивать степень защиты оболочки от внешних воздействий - IP66/IP68 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013). Максимальная температура нагрева поверхности газоанализаторов в условиях эксплуатации не должна превышать допустимого значения для соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)

На корпусе должны быть предупредительные надписи и табличка с указанием маркировки взрывозащиты. При настройке, испытаниях газоанализаторов, использовании сосудов с поверочными газовыми смесями (ПГС), сосудов под давлением, необходимо соблюдать требования безопасности.

10. Использование интерфейсов RS-485 для связи газоанализатора с АРМ

Интерфейс RS-485 позволяет задействовать на одной линии до 31 газоанализатора и подключать к контроллеру или к СОМ-порту АРМ с помощью внешнего конвертера RS-485, обеспечивающего гальваническую развязку. Соединение осуществляется экранированной витой парой проводов, при этом клеммы заземления газоанализаторов должны быть соединены.

Каждый газоанализатор имеет свой внутренний Modbus-адрес, который может иметь значение от 1 до 127.

Параметры СОМ-порта:

Скорость передачи бит/с.	9600
Биты данных	8
Четность	Нет
Стоповый бит	1

Обмен информацией осуществляется по протоколу MODBUS RTU.

10.1. Реестр MODBUS

Команды и структура пакетов:

- 0x03 чтение перезаписываемых регистров Holding Registers
- 0x04 чтение “read-only” регистров Input Registers

В газоанализаторе предусмотрена возможность работы с регистрами двух типов: Input Registers и Holding Registers.

- Input Registers – регистры ввода, доступны только для чтения, адреса с 30001 по 40000.
- Holding Registers – регистры хранения, доступны как для чтения, так и для записи, адреса с 40001 по 50000.

Таблица 4 - INPUT Registers (30 001 – 40 000)

Название	Номер регистра	Ком. чтения	Ком. записи	Описание
Device Status	31001	4	-	Слово состояния прибора 1ый байт: 0 бит: Часы на борту 1 бит: Бортовая память 2 бит: Наличие датчика температуры 3 бит: Индикатор 5 бит: Аккумулятор прибора 2ой байт (состояние сенсора, если сенсор подключён один): 0 бит: сенсор не доступен 1 бит: ошибка драйвера 2 бит: память сенсора повреждена 3 бит: ошибка датчика температуры 4 бит: АЦП датчика поврежден 5 бит: сенсор был проинициализирован 6 бит: хотя бы одно измерение данного типа сенсора было произведено

				7 бит: сенсор не настроен / не калиброван
Alarm Status	31002	4	-	Регистр состояния аварий 0 бит: превышение предупредительного порога 1 бит: превышение аварийного порога
Current loop value	31003	4	-	Значение тока в токовой петле (Value*100)
Device Year	31005	4	-	Текущее время прибора в формате YYYY-MM-DD HH-mm-ss
Device Month	31006	4	-	
Device Day	31007	4	-	
Device Hour	31008	4	-	
Device Minute	31009	4	-	
Device Second	31010	4	-	
Board Temperature	31012	4	-	Температура материнской платы (Value*100)
Sensor Primary Signal High	32001	4	-	Сигнал с основного датчика (Integer32)
Sensor Primary Signal Low	32002	4	-	
Sensor Secondary Signal High	32003	4	-	Сигнал датчика #2 (Integer32)
Sensor Secondary Signal Low	32004	4	-	
Sensor 3 Signal High	32005	4	-	Сигнал датчика #3 (Integer32)
Sensor 3 Signal Low	32006	4	-	
Sensor 4 Signal High	32007	4	-	Сигнал датчика #4 (Integer32)
Sensor 4 Signal Low	32008	4	-	
Sensor 5 Signal High	32009	4	-	Сигнал датчика #5 (Integer32)
Sensor 5 Signal Low	32010	4	-	
Sensor 6 Signal High	32011	4	-	Сигнал датчика #6 (Integer32)
Sensor 6 Signal Low	32012	4	-	
Sensor Primary Calc Zero Offset High	32101	4	-	Вычисленное текущее значение смещения нуля (Integer32)
Sensor Primary Calc Zero Offset Low	32102	4	-	
Sensor Primary Calc Sensitivity Coef High	32103	4	-	Вычисленное текущее значение коэффициента чувствительности (IEEE754 binary32)
Sensor Primary Calc Sensitivity Coef Low	32104	4	-	
Sensor Secondary Calc Zero Offset High	32105	4	-	Вычисленное текущее значение смещения нуля (Integer32)
Sensor Secondary Calc Zero Offset Low	32106	4	-	
Sensor Secondary Calc Sensitivity Coef High	32107	4	-	Вычисленное текущее значение коэффициента чувствительности (IEEE754 binary32)
Sensor Secondary Calc Sensitivity Coef Low	32108	4	-	
Sensor Primary Value High	33001	4	-	Значение концентрации основного датчика (IEEE754 binary32)
Sensor Primary Value Low	33002	4	-	

Sensor Primary Status	33003	4	-	Слово состояния сенсора 1ый байт: 0 бит: сенсор не доступен 1 бит: ошибка драйвера 2 бит: память сенсора повреждена 3 бит: ошибка датчика температуры 4 бит: АЦП датчика поврежден 5 бит: сенсор был проинициализирован 6 бит: хотя бы одно измерение данного типа сенсора было произведено 7 бит: сенсор не настроен / не калиброван 2ой байт: 0 бит: Порог 1 (1 сработан) 1 бит: Порог 2 (1 сработан) 2 бит: Порог дополнительный 5 бит: Прогрев датчика 7 бит: Обогрев включён
Sensor Secondary Value High	33004	4	-	Значение концентрации дополнительного датчика #2 (IEEE754 binary32)
Sensor Secondary Value Low	33005	4	-	
Sensor Secondary Status	31006	4	-	Слово состояния сенсора (см. Sensor Primary Status)
Sensor 3 Value High	33007	4	-	Значение концентрации дополнительного датчика #3 (IEEE754 binary32)
Sensor 3 Value Low	33008	4	-	
Sensor 3 Status	31009	4	-	Слово состояния сенсора (см. Sensor Primary Status)
Sensor 4 Value High	33010	4	-	Значение концентрации дополнительного датчика #4 (IEEE754 binary32)
Sensor 4 Value Low	33011	4	-	
Sensor 4 Status	31012	4	-	Слово состояния сенсора (см. Sensor Primary Status)
Sensor 5 Value High	33013	4	-	Значение концентрации дополнительного датчика #5 (IEEE754 binary32)
Sensor 5 Value Low	33014	4	-	
Sensor 5 Status	31015	4	-	Слово состояния сенсора (см. Sensor Primary Status)
Sensor 6 Value High	33016	4	-	Значение концентрации дополнительного датчика #6 (IEEE754 binary32)
Sensor 6 Value Low	33017	4	-	
Sensor 6 Status	31018	4	-	Слово состояния сенсора (см. Sensor Primary Status)
Sensor 7 Value High	33019	4	-	Значение концентрации дополнительного датчика #7 (IEEE754 binary32)
Sensor 7 Value Low	33020	4	-	
Sensor 7 Status	33021	4	-	Слово состояния сенсора (см. Sensor Primary Status)
Sensor 8 Value High	33022	4	-	Значение концентрации дополнительного датчика #8 (IEEE754 binary32)
Sensor 8 Value Low	33023	4	-	

Sensor 8 Status	33024	4	-	Слово состояния сенсора (см. Sensor Primary Status)
-----------------	-------	---	---	--

Размерность

0x8B	ppm parts per million
0xA9	parts per billion
0xAA	milligrams per cubic meter
0xA1	%LEL
0x6A	percent solids per volume
0x69	percent solids per weight
0x5B	grams per cubic meter
0x5C	kilograms per cubic meter

Таблица 5 - HOLDING Registers (40 001 – 50 000)

Название	Номер регистра	Ком. чтения	Ком. записи	Описание
Sensor ID	40401-40416	3	-	Идентификатор сенсора
Version	40417-40419	3	-	Версия микропрограммы
Calibration Zero Point for all sensors	40021	3	6	Калибровка всех датчиков (значение «0» как постоянная)
Calibration Zero Point for all sensors	40022	3	-	Калибровка всех датчиков (статус последней калибровки)
PRIMARY SENSOR				
Sensor Scale Min High	41001	3	-	Минимальное значение диапазона (IEEE754 binary32)
Sensor Scale Min Low	41002	3	-	
Sensor Scale Max High	41003	3	-	Максимальное значение диапазона (IEEE754 binary32)
Sensor Scale Max Low	41004	3	-	
Sensor Scale Dimension	41005	3	-	Код размерности
Sensor Threshold Warning High	41011	3	-	Порог предупредительный (IEEE754 binary32)
Sensor Threshold Warning Low	41012	3	-	
Sensor Threshold Alarm High	41013	3	-	Порог аварийный (IEEE754 binary32)
Sensor Threshold Alarm Low	41014	3	-	
Calibration Primary Zero	41021	3	6	Калибровка нуля (значение концентрации)
Calibration Primary Zero Status	41022	3	-	Калибровка нуля (статус)
Calibration Primary Zero Signal High	41023	3	6	Калибровочная точка нулевая, значение сигнала
Calibration Primary Zero Signal Low	41024	3	6	
Calibration Primary Span	41026	3	6	Калибровка второй точки
Calibration Primary Span Status	41027	3	-	Калибровка второй точки (статус)
Calibration Primary Span Signal High	41028	3	6	Калибровочная второй точки, значение сигнала
Calibration Primary Span Signal Low	41029	3	6	

Sensor 1 substance code	41031-41046	3		Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff
SECONDARY SENSOR				
Sensor Threshold Warning High	42011	3	-	Порог предупредительный (IEEE754 binary32)
Sensor Threshold Warning Low	42012	3	-	
Sensor Threshold Alarm High	42013	3	-	Порог аварийный (IEEE754 binary32)
Sensor Threshold Alarm Low	42014	3	-	
Sensor Scale Dimension	42005	3	-	Код размерности
Sensor 2 substance code	42031-42046	3		Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff
3 SENSOR				
Sensor Scale Dimension	43005	3	-	Код размерности
Sensor 3 substance code	43031-43046	3		Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff
4 SENSOR				
Sensor Scale Dimension	44005	3	-	Код размерности
Sensor 4 substance code	44031-44046	3		Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff
5 SENSOR				
Sensor Scale Dimension	45005	3	-	Код размерности
Sensor 5 substance code	45031-45046	3		Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff
6 SENSOR				
Sensor Scale Dimension	46005	3	-	Код размерности
Sensor 6 substance code	46031-46046	3		Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff
7 SENSOR				
Sensor Scale Dimension	47005	3	-	Код размерности

Sensor 7 substance code	47031-47046	3		Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff
8 SENSOR				
Sensor Scale Dimension	48005	3	-	Код размерности
Sensor 8 substance code	48031-48046	3		Код вещества в ascii, если символ не значащий, будет установлено 0xff



11. Описание протокола обмена HART

Протокол: HART 7

Номер команды	Описание команды
0	Чтение идентификатора устройства
1	Чтение основной переменной
2	Чтение значения токового выхода и процентов от диапазона
3	Чтение значения токового выхода и 4х динамических переменных
6	Запись короткого адреса
7	Чтение конфигурации токового выхода
8	Чтение класса динамических переменных
9	Статус дополнительного устройства
11	Чтение идентификатора устройства, привязанного к тэгу
12	Чтение сообщения
13	Чтение тэга, описания тэга и даты
14	Чтение информации с PV датчика
15	Чтение информации об устройстве
16	Чтение окончательного сборочного номера
17	Запись сообщения
18	Запись тэга, описания тэга и даты
19	Запись сборочного номера
20	Чтение длинного тэга
22	Запись длинного тэга
35	Запись значения диапазона
40	Войти / выйти из режима фиксированного тока
41	Выполнить самодиагностику
43	Установить ноль основной переменной (0 показаний)
44	Запись первичной переменной
45	Подстройка нуля цап первичной переменной
46	Подстройка коэффициента усиления цап первичной переменной
48	Дополнительный статус датчика



12. Ремонт и техническое обслуживание

Техническое обслуживание производится один раз в год.

Если газоанализатор установлен в местах сильной запыленности и возможности попадания влаги, то предприятие, эксплуатирующее газоанализатор самостоятельно устанавливает время проведения периодического осмотра и производит обслуживание газоанализатора.

Работы по техническому обслуживанию, плановому текущему ремонту и устранению возможных неисправностей и отказов должен производиться только в помещениях с приточно-вытяжной вентиляцией и контролем содержания взрывоопасных в атмосфере. Не разрешается сбрасывать ПГС в помещение.

Помещения, в которых проводятся работы с газоанализатором должны соответствовать "Правилам пожарной безопасности для промышленных предприятий", утвержденных управлением пожарной безопасности.

При использовании сосудов с чистым метаном или воздухом необходимо соблюдать требования безопасности ГОСТ 13320-81.

Допускается замена сенсора во время эксплуатации без снятия напряжения питания на газоанализатор. Запрещается при обслуживании «интеллектуального датчика» заменять сенсор самостоятельно, без согласования с предприятием изготовителем.

Периодическая поверка производится в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», техническими условиями и настоящим Руководством – не реже 1 раза в год.

Ремонт газоанализаторов осуществляются специализированными предприятиями, имеющими лицензию Ростехрегулирования на ремонт средств измерений в соответствии с РД 16.407-89.

Перед ремонтом газоанализатора необходимо протирочной ветошью очистить корпус от грязи, а также удалить с поверхности влагу и пыль.

Ремонт производится электрослесарем, квалификацией не ниже 4 разряда, прошедшим обучение и аттестованным в установленном порядке на заводе-изготовителе, или сервисной службой производителя. Перечень возможных неисправностей и способы их устранения указаны в таблице.

Таблица 6 - Возможные неисправности анализаторов

Наименование неисправности, внешние проявления и признаки	Вероятная причина	Описание последовательности выполнения операций при ремонте
Нет измерений (реакции на газ)	Загрязнен фильтр датчика Датчик вышел из строя	Очистить фильтр Заменить датчик
Ложное срабатывание сигнализации	Неправильно настроен порог срабатывания сигнализации	Настроить порог срабатывания сигнализации


Отсутствует выходной сигнал 4-20 мА данных с газоанализатора	Длина линии слишком большая или обрыв линии токового выхода.	Проверить контакт на разъёме. Замерить сопротивление линии передачи данных (не должно быть более 300 Ом). Откорректировать выходной сигнал на газоанализаторе
По середине прочерки на индикаторе	Нет связи с интеллектуальным датчиком	Проверить целостность шлейфа датчика, проверить контакт шлейфа с разъёмом X5
В нижней части индикатора прочерки	Нет калибровок датчика, или изменение значений начальных параметров, требующее корректировку параметров	Произвести настройки нулевых значений и корректировку чувствительности
Точки на индикаторе	Нет связи с индикатором	Проверить целостность шлейфа индикатора, проверить контакт шлейфа с разъёмом X4

При других видах неисправности ремонт производится на предприятии - изготовителе или в специализированных ремонтных организациях.



13. Сведения об изготовителе


НАШИ КОНТАКТЫ

 **г. Москва**, Бережковская набережная, 16А,
стр. 3

г. Дубна, ул. Университетская, д. 11, стр.
14

 Московская область

+7 (495) 662 – 32 – 21

 info@ecohimpribor.ru
www.ecohimpribor.ru

