УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «МИРАКС»

А.А Шашов

«25» 04 2024 г.

Газоанализаторы стационарные

АТОМ

Руководство по эксплуатации

РУСГ.413216.001РЭ

(версия 1.7)

Чайковский 2024

Оглавление

1 Назначение газоанализатора 5
2 Условия эксплуатации 6
3 Технические характеристики 7
3.1 Основные технические характеристики 7
3.2 Электротехнические характеристики 8
3.3 Метрологические характеристики АТОМ 8
3.4 Характеристики надежности 9
3.5 Конфигурация по умолчанию 9
3.6 Виды интерфейсов АТОМ 10
3.7 Дискретность 10
3.8 Стандартные пороги 10
3.9 Параметры предельных состояний 10
4 Устройство газоанализатора 11
5 Комплект поставки 13
6 Хранение и транспортирование 16
6.1 Упаковка 16
6.2 Хранение 16
6.3 Транспортирование 16
7 Маркировка и пломбирование 17
8 Средства измерения 19
9 Эксплуатационные ограничения 19
10 Подготовка газоанализатора к использованию 20
10.1 Монтаж кабельного ввода 20
10.2 Монтаж кабельного ввода для кабеля с бронезащитой 22
10.3 Подключение проводов 23
10.4 Расчет длины кабельной линии 25
10.5 Опция Bluetooth 25
10.6 Подключение к ПК 29
10.7 Заземление 29
11 Монтаж газоанализатора 30
11.1 Установка газоанализатора на стену (пластину) 30
11.2 Установка газоанализатора на трубу 30
11.3 Установка газоанализатора в воздуховоде 31
11.4 Установка козырька газоанализатора 34
12 Принцип действия газоанализатора 35
13 Работа газоанализатора 36
13.1 Проверка монтажа 36
13.2 Проверка подключения электропитания 36
13.3 Проверка индикации 37
13.4 Описание лицевой панели 37
13.5 Описание OLED дисплея 38
13.6 Структура режимов работы 39
13.7 Главное меню датчика 39
13.7.1 Меню «Информация» 40
13.7.2 Меню «Калибровка» 41
13.7.3 Меню «Настройка» 41
13.7.4 Меню «Тестирование» 45

13.8 Структура меню HART 46
13.9 Подключение и использование PACTware по протоколу HART 48
13.9.1 Установка PACTware. 48
13.9.2 Установка DTM (Device Type Manager или device driver) файлов. 49
13.9.3 Подключение HART-модема. 49
13.9.4 Работа с программой PACTware. 50
13.10 Номинальная статическая функция преобразования 63
14 Техническое обслуживание 64
14.1 Техническое обслуживание газоанализатора 64
14.1.1 Внешний осмотр 64
14.1.2 Периодическая проверка работоспособности 64
14.1.3 Калибровка 65
14.1.4 Калибровка нуля с помощью магнитного ключа 66
14.1.5 Калибровка чувствительности (диапазона) при помощи магнитного ключа67
14.1.6 Калибровка нуля через меню 68
14.1.7 Калибровка чувствительности (диапазона) через меню 70
14.1.8 Калибровка нуля с помощью HART-коммуникатора 71
14.1.9 Калибровка чувствительности с использованием HART-коммуникатора .. 74
14.1.10 Калибровка нуля с помощью ПК 77
14.1.11 Калибровка чувствительности (диапазона) с помощью ПК 79
14.1.12 Поверка 81
14.1.13 Возможные неисправности 81
14.2 Техническое обслуживание составных частей газоанализатора 82
14.2.1 Очистка фильтра 82
14.2.2 Обслуживание сенсора 82
14.2.3 Замена сенсора 85
15 Текущий ремонт 86
15.1 Замена электронного модуля 86
15.2 Замена дисплея на электронном модуле 89
16 Утилизация 91
17 Гарантии 91
Приложение А. Сертификат об утверждении типа СИ 92
Приложение Б. Сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 93
Приложение В. Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 020/2011 95
Приложение Г. Сертификат соответствия на сейсмостойкость 96
Приложение Д. Сертификат соответствия SIL 2 97
Приложение Е. Сертификат об утверждении типа средств измерений в Республике Беларусь 98
Приложение Ж. Сертификат о признании типа средств измерений в Республике Казахстан 99
Приложение И. Сертификат о признании типа средств измерений в Республике Узбекистан 100
Приложение К. Сертификат о признании типа средств измерений в Республике Армения 101
Приложение Л. Коэффициент перекрёстной чувствительности 102
Приложение М. Технические характеристики для датчика с электрохимическим сенсором 105
Приложение Н. Статусы интерфейсов газоанализатора АТОМ 107
Лист регистрации изменений 109

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для изучения устройства, конструкции и принципа действия газоанализатора стационарного АТОМ (далее АТОМ, газоанализатор, датчик). РЭ содержит основные технические данные, информацию по использованию, рекомендации по техническому обслуживанию и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, ремонта и хранения газоанализатора.

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.

Газоанализатор АТОМ допущен к применению в Российской Федерации и имеет сертификат об утверждении типа средств измерений, выданное Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, внесен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под номером 84673-22.

Актуальные версии разрешительных и нормативных документов, сертификатов соответствия на газоанализатор доступны на сайте предприятия-изготовителя www.mirax-safety.com в разделе «Продукция».

Перед изучением данного РЭ необходимо обратить внимание на предупреждающие знаки.

ВНИМАНИЕ. Указание на потенциально опасную ситуацию, которая при несоблюдении соответствующих мер предосторожности может привести к причинению вреда здоровью персонала, повреждению прибора или нанесению ущерба окружающей среде. Предостережение от ненадлежащего обращения с прибором.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Указание на ситуацию, когда нарушение установленных ограничений или несоблюдение требований, касающихся использования материалов, способов и приемов обращения с изделием, может привести к нарушению мер безопасности.

ИНФОРМАЦИЯ. Дополнительная информация по обращению с прибором.

Монтаж и эксплуатация должны соответствовать правилам и нормам «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Правил безопасности в газовом хозяйстве».

ВНИМАНИЕ

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

Информация о предприятии-изготовителе
Общество с ограниченной ответственностью «МИРАКС»
Адрес: 617763, Пермский край, г. Чайковский,
ул. Вокзальная, д. 7.
E-mail: info@mirax-safety.com
тел. 8 342 259 88 55

1 Назначение газоанализатора

Газоанализатор АТОМ предназначен для измерения и передачи информации о содержании горючих газов и паров горючих жидкостей (в том числе газов, образованных в результате испарения горючих жидкостей таких как нефть, керосин, бензин, дизельное топливо), токсичных газов и кислорода в воздухе рабочей зоны, технологических газовых средах, промышленных помещений и открытых пространств промышленных объектов, трубопроводах и воздуховодах; и подачи предупредительной сигнализации о превышении установленных пороговых значений.

Газоанализатор АТОМ соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ IEC 60079-31-2013, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 13320-81, ГОСТ 27540-87, ГОСТ 26.011-80, ГОСТ Р 52931-2008, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 020/2011, ГОСТ 12.1.004.

Газоанализатор АТОМ представляет собой одноканальный стационарный автоматический прибор непрерывного действия со сменными сенсорами, выполняющим следующие функции:

- измерение объемной доли или массовой концентрации горючих газов и паров горючих жидкостей (в том числе газов, образованных в результате испарения горючих жидкостей таких как нефть, керосин, бензин, дизельное топливо), токсичных газов до взрывоопасных концентраций (ДВК) и предельно допустимые концентрации (ПДК) (по ГОСТ 12.1.005);
- выдачу унифицированного токового сигнала от 4 до 20 мА, пропорционального измеряемой концентрации (активная или пассивная токовая петля - в соответствии с заказом);
- выдачу цифровых сигналов по протоколу HART;
- выдачу цифровых сигналов по интерфейсу RS-485 (с протоколом MODBUS RTU) (опционально);
- модуль беспроводной передачи (частота 2,4 ГГц или 868 МГц по протоколам MXair, LoRaWAN, LoRa, E-WIRE) (опционально);
- модуль автономного питания (опционально);
- передачу данных по Bluetooth (опционально).

Используемые сенсоры в газоанализаторе:

- инфракрасный (IR);
- термокаталитический (LEL);
- электрохимический (EC);
- фотоионизационный (PID);
- полупроводниковый (MEMS).

Газоанализатор предназначен для стационарной установки.

Газоанализаторы АТОМ могут использоваться в составе газоаналитических систем или в качестве самостоятельного изделия.

Газоанализатор АТОМ выполнен в соответствии с ТУ 26.51.53.110-001-24060426-2021 «Газоанализаторы стационарные АТОМ. Технические условия».

Газоанализаторы АТОМ изготавливаются в следующих исполнениях:

- для взрывоопасных газовых сред, для идентификации к общему наименованию добавляется постфикс «-01»;
- для пылевых сред, для идентификации к общему наименованию добавляется постфикс «-02».

Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных технологических установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом, согласно ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079-10-1:2020), ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-

1:2017), а также для применения во взрывоопасных пылевых средах согласно ГОСТ 31610.10-2-2017/IEC 60079-10-2:2015.

Газоанализатор АТОМ оснащен двумя светодиодами сигнализации, светодиодом «Status» и OLED графическим дисплеем.

Метод пробоотбора – диффузионный.

Рабочее положение газоанализатора в пространстве – вертикальное, сенсором вниз.

Режим работы – непрерывный.

Анализируемая среда – воздух рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88, а также газовая среда техпроцессов.

2 Условия эксплуатации

Газоанализатор предназначен для работы в климатических условиях:

- температура окружающей среды – от минус 40 ºС до плюс 60 ºС (опционально от минус 60 ºС до плюс 65 ºС);
- относительная влажность – не более 98 %, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 80 до 120 кПа;
- содержание механических и агрессивных примесей в контролируемой среде не должно превышать уровня ПДК согласно ГОСТ 12.1.005-88.

По устойчивости и прочности к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха датчики АТОМ соответствуют исполнению Д3 по ГОСТ Р 52931-2008.

По климатическому исполнению газоанализаторы соответствуют УХЛ1 по ГОСТ 15150-69: для эксплуатации на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района).

Газоанализаторы устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций соответствующей группы исполнения V2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Газоанализаторы работоспособны в электромагнитной обстановке 3 класса по ГОСТ Р 51317.2.4 и по основным требованиям к электромагнитной совместимости соответствуют ГОСТ 30804.6.2.

По электромагнитной совместимости газоанализаторы устойчивы к воздействию:

- электростатических разрядов (ГОСТ 30804.4.2), степень жесткости 3 с критерием качества функционирования А;
- радиочастотного электромагнитного поля (ГОСТ 30804.4.3), степень жесткости 4 с критерием качества функционирования А;
- наносекундных импульсных помех (ГОСТ 30804.4.4-2013), степень жесткости 3 с критерием качества функционирования А;
- микросекундных импульсных помех большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5, степень жесткости 3 с критерием качества функционирования А;
- кондуктивных помех, наведенным радиочастотными электромагнитными полями (ГОСТ Р 51317.4.6), степень жесткости 3 с критерием качества функционирования А;
- колебательных затухающих помех (ГОСТ IEC 61000-4-12), степень жесткости 3 с критерием качества функционирования А;
- кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц (ГОСТ Р 51317.4.16), степень жесткости 3 с критерием качества функционирования А;
- внешних магнитных полей, с постоянной или переменной частотой сети (ГОСТ Р 50648), степень жесткости 4 с критерием качества функционирования А;
- импульсного магнитного поля (ГОСТ 30336), степень жесткости 4 с критерием качества функционирования А.

Вид и уровень взрывозащиты газоанализатора:

- 1Ex d IIC T6 Gb X;
- Ex tb IIIC T80°C Db X.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия применения, заключающиеся в следующем:

- подсоединение внешних электрических цепей должно осуществляться с помощью сертифицированных в соответствии с ТР ТС 012/2011 кабельных вводов с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d", с подгруппой IIC, со степенью защиты IP и диапазоном температур окружающей среды, не ниже указанной для газоанализатора. Неиспользуемые отверстия должны быть закрыты заглушками с аналогичными параметрами (для газоанализаторов исполнения «-01»);
- подсоединение внешних электрических цепей должно осуществляться с помощью сертифицированных в соответствии с ТР ТС 012/2011 кабельных вводов с видом взрывозащиты «Оборудование с защитой от воспламенения пыли оболочками "t"», подгруппы IIIC, обеспечивающими степень защиты P66/IP68 и с диапазоном температур окружающей среды, не ниже указанной для газоанализатора. Неиспользуемые отверстия должны быть закрыты сертифицированными Ex-заглушками с аналогичными параметрами (для газоанализаторов исполнения «-02»).

Степень защиты человека от поражения электрическим током газоанализатора соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц газоанализатора соответствует:

- IP66/IP68/IP69 для газоанализаторов с маркировкой взрывозащиты 1Ex d IIC T6 Gb X;
- IP66/IP68 для газоанализаторов с маркировкой взрывозащиты Ex tb IIIC T80°C Db X.

Степень защиты IPX8 обеспечивается при глубине погружения до 1,1 м. и на время не более 35 мин.

В составе газоанализатора драгоценных материалов (драгоценных металлов и камней) не содержится.

3 Технические характеристики

3.1 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики газоанализатора представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 16 до 36
Габаритные размеры (длина × высота ×ширина), мм,	120×105×156
Масса, кг, не более - в алюминиевом корпусе; - в корпусе из нержавеющей стали	 2,0 3,9
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, ºС - относительная влажность, % (без конденсации влаги), не более - атмосферное давление, кПа	 от минус 60 до плюс 65 98 от 80 до 120
Маркировка взрывозащиты	1Ex d IIC T6 Gb X Ex tb IIIC T80°C Db X
Степень защиты от внешних воздействий	IP66/IP68/IP69

3.2 Электротехнические характеристики

Мощность, потребляемая газоанализатором, в зависимости от режима работы:
- пусковая мощность в первые 2 мс – не более 8,4 Вт;
- режим инициализации, прогрева – не более 1,2 Вт;
- режим измерения – не более 1,2 Вт;
- режим измерения, при активной сигнализации (превышение порога) – не более 1,5 Вт;
- обогрев сенсора – дополнительно 1,35 Вт (включение автоматическое при температуре окружающего воздуха от плюс 5°С и ниже).

Время инициализации газоанализатора:
- АТОМ с модификацией сенсора IR – CH4 – XXX, IR – C3H8 – XXX – не более 15 сек;
- АТОМ с модификацией сенсора EC, LEL, MEMS, PID, IR (за исключением IR – CH4 – XXX, IR – C3H8 – XXX) – не более 1 мин (время прогрева газоанализатора с модификацией сенсора EC во включенном состоянии может быть увеличено в зависимости от применяемого электрохимического сенсора, рекомендуемое время прогрева для NO_2, HCl, HF, SO_2, O_2 не менее 1 часа).

Длина кабельной линии от газоанализатора до контроллера зависит от напряжения питания и выбранного кабеля. Расчет длины приведен в п.10.4.

Сопротивление нагрузки цепи токовой петли не более 500 Ом.

3.3 Метрологические характеристики АТОМ

Информация о диапазонах измерений компонентов и пределах допускаемой основной погрешности АТОМ доступна на сайте предприятия-изготовителя mirax-safety.com. Необходимую информацию касаемо метрологических характеристик прибора см. в разделе «Продукция» ► «Газоанализаторы» ► «Стационарные газоанализаторы» ► «АТОМ» ► «Эксплуатационные документы» ► «Описание типа».

Газоанализаторы с электрохимическими сенсорами (EC) могут обеспечивать измерения объемной или массовой концентрации газа. Пересчет значений объёмной доли, ppm (или млн$^{-1}$), в массовую концентрацию, мг/м^3, проводится по формуле (1):

$$C_{мг/м3} = \frac{M \cdot C_{ppm}}{R \cdot T/P}, \quad (1)$$

где $C_{мг/м3}$ – значение концентрации газа, мг/м^3;
C_{ppm} – значение концентрации газа, ppm;
M – молярная масса газа;
R- универсальная газовая постоянная, равная 8,314472;
P – атмосферное давление, кПа.;
T – температура, К.

Для нормальных условий (T = 293,15 К, P = 101,325 кПа) формула имеет вид (2):

$$C_{мг/м3} = C_{ppm} \cdot K, \quad (2)$$

где K - коэффициент пересчета при нормальных условиях.

Допускаемая дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, в долях от предела основной погрешности ± 0,2.

Время установления выходного сигнала газоанализатора по уровню 0,9 ($T_{0,9}$):
- для инфракрасного сенсора (IR) – 10 сек;
- для термокаталитического сенсора (LEL) – 15 сек;

- для электрохимического сенсора (EC) – 30 сек;
- для фотоионизационного сенсора (PID) - 30 сек;
- для полупроводникового сенсора (MEMS) - 15 сек.

Время установления выходного сигнала зависит от температуры окружающей среды и измеряемого компонента.

Предел допускаемого интервала времени работы газоанализатора без корректировки выходного сигнала – не менее 6 месяцев.

3.4 Характеристики надежности

Средняя наработка на отказ газоанализатора:

- с инфракрасным сенсором (IR) – не менее 100000 часов, с вероятностью не менее 0,9 (ГОСТ 27883);
- с термокаталитическим сенсором (LEL) – не менее 35000 часов;
- с электрохимическим сенсором (EC) – не менее 35000 часов;
- с фотоионизационным сенсором (PID) – не менее 35000 часов;
- с полупроводниковым сенсором (MEMS) – не менее 35000 часов.

Критерий отказа – неустранимый выход основной погрешности за допустимые пределы, невыполнение функционального назначения.

Назначенный срок службы газоанализатора – не менее 20 лет.

По истечении срока службы газоанализатор подлежит списанию и утилизации согласно правилам, установленным на объекте эксплуатации.

3.5 Конфигурация по умолчанию

АТОМ поставляется настроенным и готовым к эксплуатации в соответствии с параметрами по умолчанию, перечисленными в представленной таблице 2.

Таблица 2 - Параметры по умолчанию

Функция	Значение/параметр	Описание
Тип датчика	Автоматический выбор в зависимости от типа подключенного сенсора	АТОМ распознает сенсор в соответствии с типом газа в своем собственном семействе сенсоров: сенсоры IR, LEL, EC, PID, MEMS
Выходные сигналы	0 мА	Неисправность токовой петли, неисправность газоанализатора
	1,5 мА	Неисправность газоанализатора
	2 мА	Прогрев при включении
	3 мА	Сервисный режим
	от 3 мА до 3,8 мА	Неготовность выполнять функцию безопасности
	от 3,8 мА до 4,0 мА	Неиспользуемый диапазон
	от 4,0 мА до 20,0 мА	Нормальный режим измерения
	от 20 мА до 20,5 мА	Выход за диапазон измерений, сбой калибровки
	23,0 мА	Превышение максимально допустимого предела
Время ожидания	3 минуты	Время автоматического выхода из сервисного режима
Подогрев сенсора	Включение при температуре окружающей среды плюс 5 °C	Автоматическое включение

3.6 Виды интерфейсов АТОМ

Газоанализатор обеспечивает вывод информации об измеренной величине концентрации по следующим интерфейсам:

- OLED дисплей;
- светодиод «Status» вверху лицевой панели;
- 2 светодиода, расположенные сверху для визуальной сигнализации о достижении пороговых значений или возникновении неисправностей;
- токовая петля 4-20 мА (номинальная статическая функция преобразования описана в п. 13.10);
- протокол HART (версия 7.0, по токовой петле);
- через подключение к газоанализатору по Bluetooth (опция);
- цифровой UART (для подключения к ПК).

Газоанализатор обменивается данными с ЛВС АСУ ТП, системой Телемеханики или контроллером, по цифровым интерфейсам HART и/или по токовой петле 4-20 мА.

3.7 Дискретность

Дискретность отображения устанавливается в зависимости от диапазона измерения (ДИ):

- от 0 до 10 - 2 (знака после запятой);
- от 0 до 1000 - 1 (знак после запятой);
- от 0 до 10000 и выше - 0 (знаков после запятой).

3.8 Стандартные пороги

Для горючих газов при производстве устанавливаются стандартные пороги (см. приложение М). Порог 1 равен 10 % НКПР, порог 2 равен 20 % НКПР. Значения порогов могут быть изменены пользователем с помощью магнитного ключа или при помощи программного обеспечения (ПО) на ПК.

3.9 Параметры предельных состояний

Параметры предельных состояний оборудования – параметры состояния оборудования, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно:

- механические повреждения корпуса или крышки;
- окончание назначенного срока службы;
- отсутствие периодической поверки;
- температура окружающей среды вне установленного диапазона эксплуатации;
- нарушение геометрической формы и размеров деталей, препятствующее нормальному функционированию;
- необратимое разрушение деталей, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов.

4 Устройство газоанализатора

В зависимости от материала корпуса газоанализаторы делятся на:
- газоанализатор в алюминиевом корпусе;
- газоанализатор в стальном корпусе.

Общий вид газоанализатора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид АТОМ в алюминиевом корпусе и стальном корпусе

Габаритные размеры газоанализатора представлены на рисунке 2. Все размеры указаны в мм.

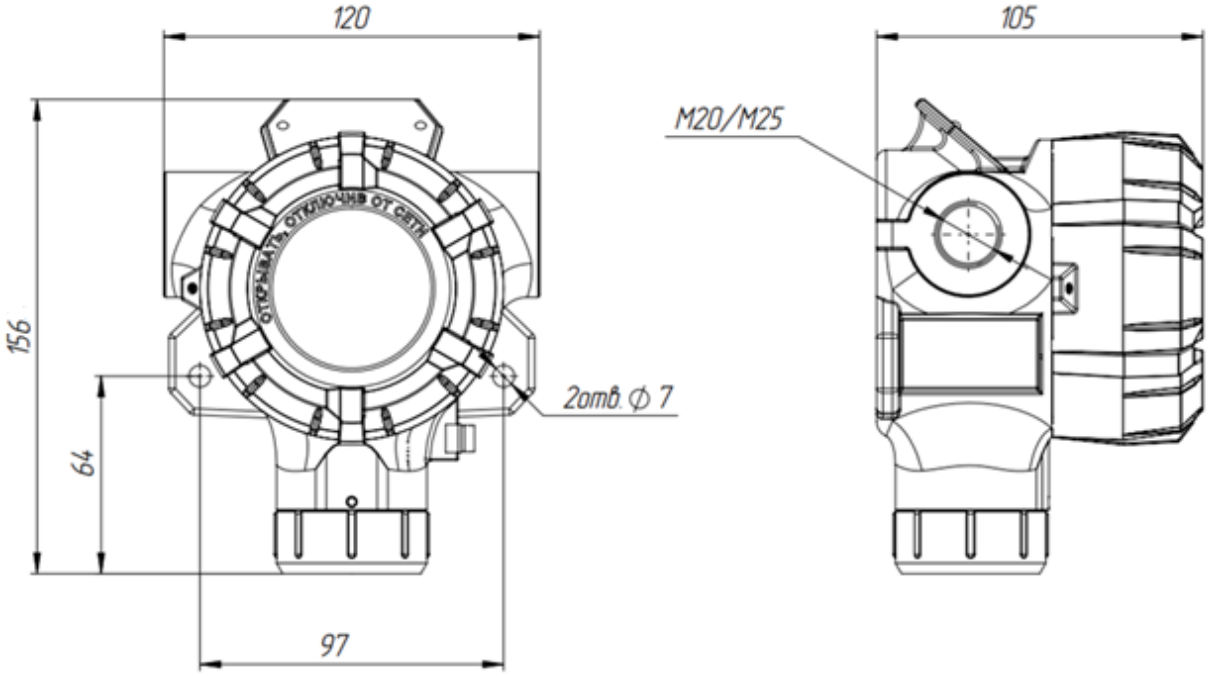


Рисунок 2 – Габаритные размеры АТОМ

Составные части газоанализатора представлены на рисунке 3.

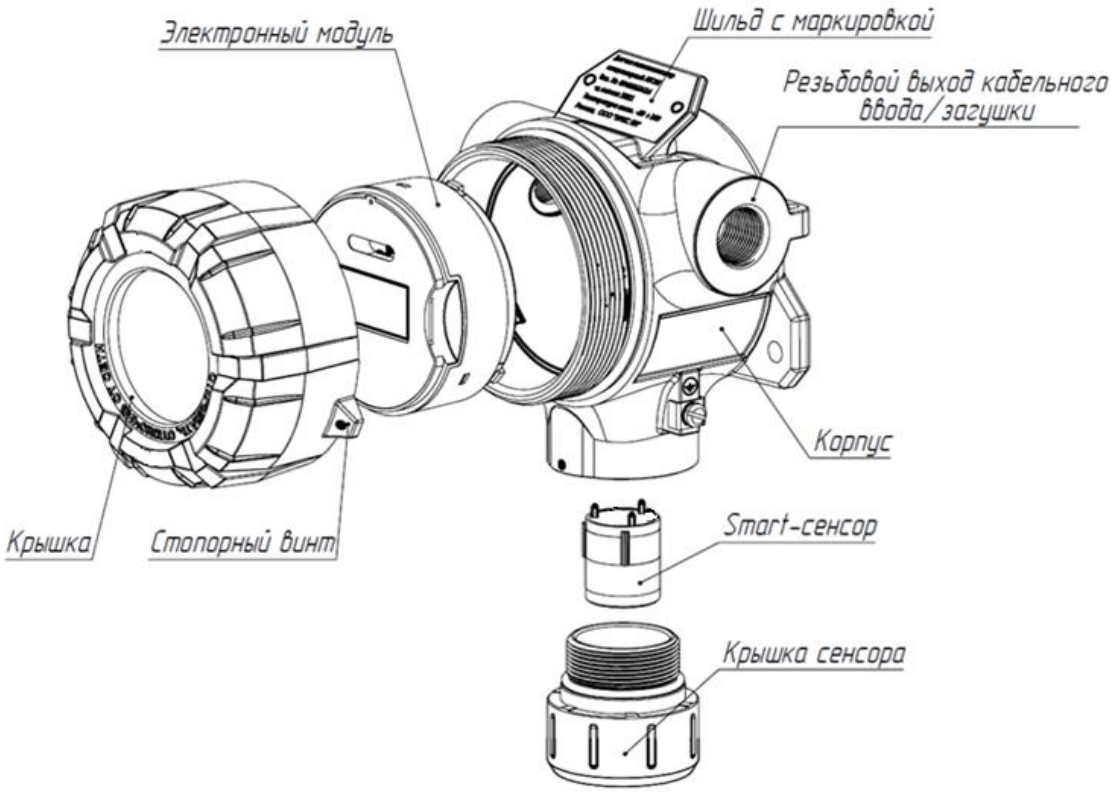


Рисунок 3 – Составные части газоанализатора АТОМ

Конструктивно газоанализатор выполнен в металлическом корпусе с крышкой. Корпус газоанализатора имеет три резьбовых ввода. Два ввода кабелей/ кабелепроводов, расположенные по обеим сторонам верхней части корпуса газоанализатора, предназначены для подключения источника питания, сигнального выхода. Нижний ввод обеспечивает подключение Smart-сенсора.

В корпус газоанализатора встроены проушины, которые позволяют использовать различные варианты монтажа. На крышке корпуса имеется стеклянное окно, которое позволяет визуально наблюдать за состоянием прибора в виде светодиодной и цифровой индикации, а также позволяет использовать магнитный ключ для активации трех магнитных переключателей, расположенных на передней панели электронного модуля. Кроме того, благодаря магнитному ключу настройка может осуществляться одним человеком без необходимости доступа к внутренним компонентам газоанализатора.

Для предотвращения откручивания крышки предусмотрен стопорный винт. Стопорный винт откручивается шестигранным ключом, поставляемым в комплекте с газоанализатором.

Функции Smart-сенсора (инфракрасный, термокаталитический, электрохимический, фотоионизационный и полупроводниковый) – обнаружение целевого газа, преобразование концентрации газа в цифровой сигнал и передача этого сигнала в электронный модуль. Сенсор газоанализатора защищен металлическим фильтром, встроенным в крышку сенсора.

Электронный модуль служит для передачи цифрового сигнала от Smart-сенсора и подключения внешних цепей питания, аналогового и цифрового выходов. Основные функции этого модуля: формирование аналогового и цифровых сигналов и передача их на модуль внешней коммутации, индикация статусов работы газоанализатора. Данный модуль оснащен магнитными переключателями для калибровки газоанализатора.

5 Комплект поставки

Комплект поставки газоанализаторов АТОМ представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Комплект поставки газоанализаторов АТОМ

Наименование	Кол-во, шт.
Газоанализатор стационарный АТОМ	1
Руководство по эксплуатации	1[1) 3)]
Паспорт	1
Магнитный ключ	1
Ключ шестигранный	1
Методика поверки	1[2) 3)]
Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011	1[1) 3)]
Описание типа средства измерений	1[1) 3)]
Сертификат об утверждении типа средств измерений	1[1) 3)]
Декларация соответствия ТР ТС 020/2011	1[1) 3)]
Упаковка	1
Калибровочная насадка	1[2)]
Козырек защиты от погодных осадков и солнца	1[2)]
Комплект для монтажа на трубу	1[2)]
Комплект для монтажа в воздуховоде	1[2)]
Кабельный ввод	1[2)]
Заглушка кабельного ввода	1[2)]
Поточная насадка для технологических сред	1[2)]
[1)] Один экземпляр на 10 газоанализаторов в партии, но не менее одного экземпляра на поставку. [2)] Поставляется по дополнительному заказу. [3)] Доступно на сайте: mirax-safety.com.	

Дополнительные аксессуары для АТОМ представлены на рисунках 4-14.



Рисунок 4 - Магнитный ключ



Рисунок 5 - Калибровочная насадка

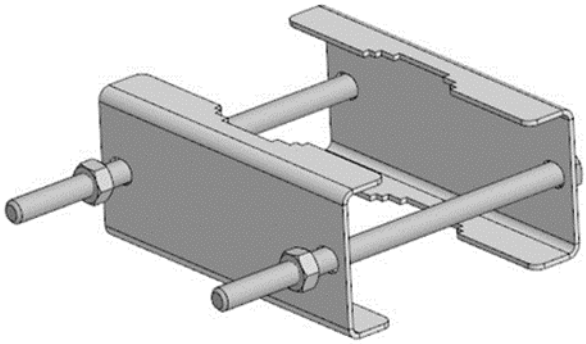


Рисунок 6 - Комплект для монтажа на трубу

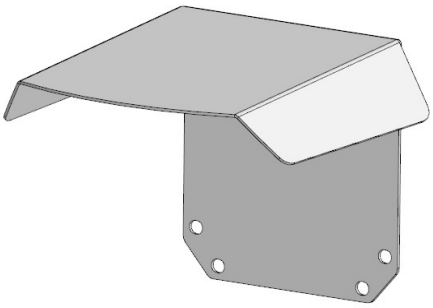


Рисунок 7 - Козырек защитный

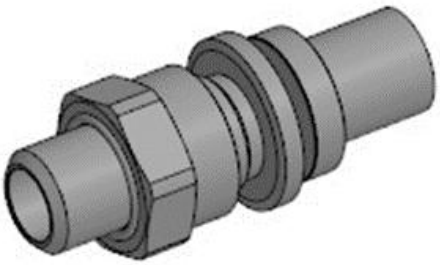


Рисунок 8 - Кабельный ввод



Рисунок 9 - Заглушка

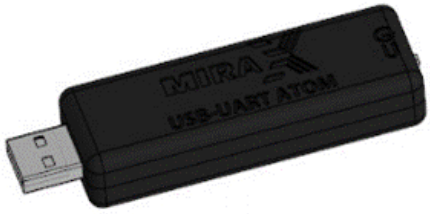


Рисунок 10 - Адаптер для подключения к ПК (USB-UART)

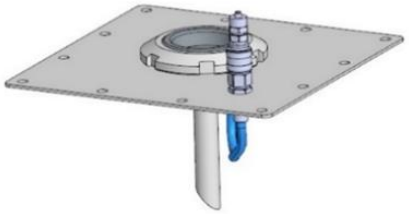


Рисунок 11 - Комплект для монтажа в воздуховоде

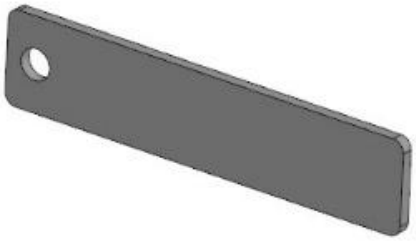


Рисунок 12 – Табличка позиционная



Рисунок 13 - USB-флеш-накопитель с ПО

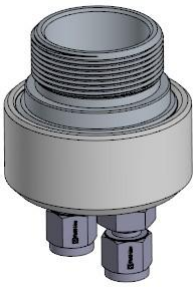


Рисунок 14 – Насадка поточная для технологических сред

Описание аксессуаров представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Описание аксессуаров

Аксессуар	Описание
Магнитный ключ	При помощи магнитного ключа производится настройка газоанализатора
Калибровочная насадка*	Используется для настройки газоанализаторов с помощью газовой смеси. Также она необходима для проведения периодической проверки работоспособности
Комплект для монтажа на трубу*	Позволяет установить газоанализатор на трубу диаметром 38…68 мм
Козырек защитный *	Предназначен для защиты газоанализаторов, устанавливаемых вне помещений, от перегрева или от обильных осадков.
Кабельный ввод*	Обеспечивает удобный и безопасный ввод кабеля в корпус газоанализатора. Конкретный тип кабельного ввода указывается при заказе. Усилие затяжки при монтаже 32,5Н×м (см. п.10.1, 10.2)
Заглушка*	В свободное отверстие для кабельного ввода необходимо вкрутить заглушку. Усилие затяжки при монтаже 30Н×м.
Адаптер для подключения к ПК (USB-UART) *	Предназначен для подключения к ПК с целью сервисного обслуживания
Комплект для монтажа в воздуховоде*	Необходим, если требуется контроль загазованности внутри воздуховодов. Установка данного комплекта осуществляется в соответствии с п.11.3
USB-флеш-накопитель с ПО*	Для загрузки программного обеспечения. Поставляется по отдельному запросу.
* поставляется по отдельному заказу	

6 Хранение и транспортирование

6.1 Упаковка

Способ упаковывания, подготовка к упаковыванию, транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения соответствуют ГОСТ 23170-78 и чертежам предприятия-изготовителя.

Перед упаковкой в отверстия под кабельный ввод устанавливаются резиновые заглушки.

Газоанализатор вместе с комплектующими изделиями укладываются в коробку из гофрированного картона, разработанную под конструктивные особенности газоанализатора и обеспечивающую устойчивое положение прибора. Комплектующие изделия дополнительно упаковываются в герметичный пакет.

Сопроводительная документация помещается в каждую упаковку.

6.2 Хранение

Газоанализаторы в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться на складах поставщика и потребителя в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69 (отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах, с температурой воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С).

При хранении на складах газоанализаторы следует располагать на стеллажах.

ВНИМАНИЕ

- Перед установкой или включением газоанализатора следует выдержать его в выключенном состоянии в нормальных условиях не менее 12 ч.

- При хранении газоанализаторов более 12 месяцев, при вводе в эксплуатацию необходимо произвести калибровку нуля и калибровку чувствительности (см. п., 14.1.5, 14.1.6, 14.1.7, 14.1.8, 14.1.9, 14.1.10).

После распаковывания газоанализаторов условия хранения не должны отличаться от перечисленных выше.

В атмосфере помещения для хранения не должно содержаться вредных примесей, вызывающих коррозию.

Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и газоанализаторами должно быть не менее 0,5 м.

Назначенный срок хранения газоанализатора – 6 месяцев.

6.3 Транспортирование

Условия транспортирования – по условиям хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69. Диапазон температур от минус 60 °С до плюс 70 °С.

Транспортирование газоанализаторов проводится всеми видами транспорта: авиа, железнодорожным, водным и автомобильным видами транспорта в закрытых транспортных средствах, а также в отапливаемых герметизированных отсеках воздушных судов в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования газоанализаторы в упаковке не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

7 Маркировка и пломбирование

Маркировка газоанализатора наносится на маркировочную табличку (рисунок 15) и содержит:

- наименование и товарный знак предприятия–изготовителя;
- тип газоанализатора;
- молекулярную формулу измеряемого газа;
- диапазон измерения;
- год изготовления;
- заводской номер газоанализатора по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- маркировку взрывозащиты;
- знак взрывобезопасности в соответствии с ТР ТС 012/2011;
- единый знак обращения продукции на рынке государств- членов Таможенного союза;
- предупредительную надпись «Открывать, отключив от сети»;
- степень защиты оболочки IP;
- температуру эксплуатации;
- номер сертификата соответствия;
- знак заземления.



Рисунок 15 – Маркировочная табличка

Заводской номер газоанализатора состоит из:

- обозначения газоанализатора;
- последних двух цифр года выпуска;
- порядкового номера.

Маркировка упаковки с газоанализатором выполнена в виде этикетки и содержит (согласно ГОСТ 13320-81):

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение газоанализатора;
- заводской номер газоанализатора по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- код заказа;
- число газоанализаторов (при групповой упаковке);
- год и месяц упаковывания;
- условия хранения;
- условия транспортирования;
- организационно-правовую форму и полное наименование предприятия-изготовителя, страна происхождения, контактный телефон, адрес официального сайта.

Для защиты от несанкционированного доступа к внутренним частям газоанализатора предусмотрена пломбировка узлов (см. рисунок 16). Пломбы выполнены в виде разрушаемых наклеек.

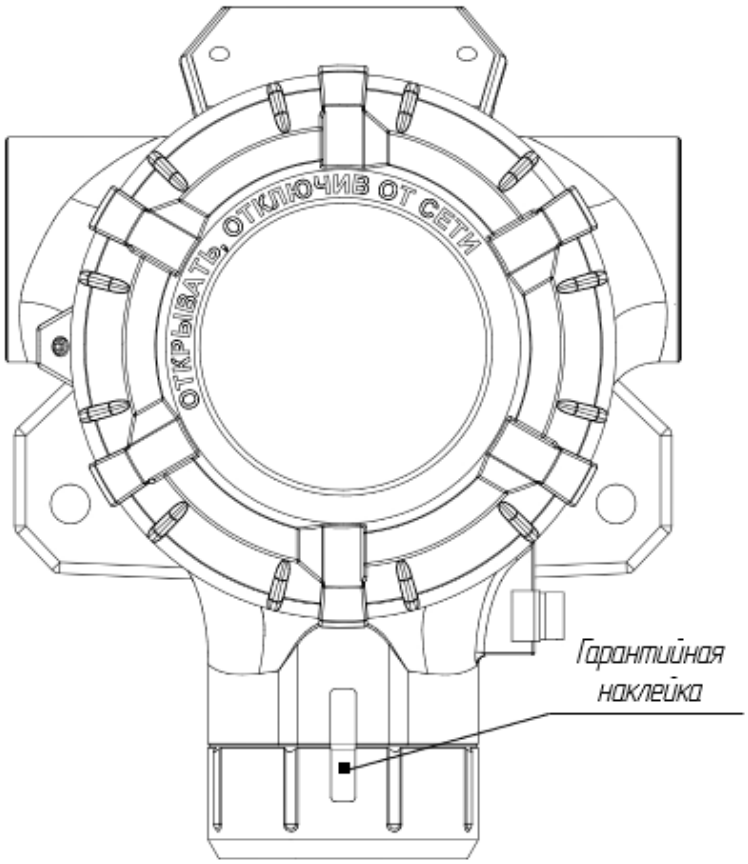


Рисунок 16 – Пломбировка узлов газоанализатора

Наклейки предусмотрены на электронном модуле, находящиеся противоположно друг другу (рисунок 17).

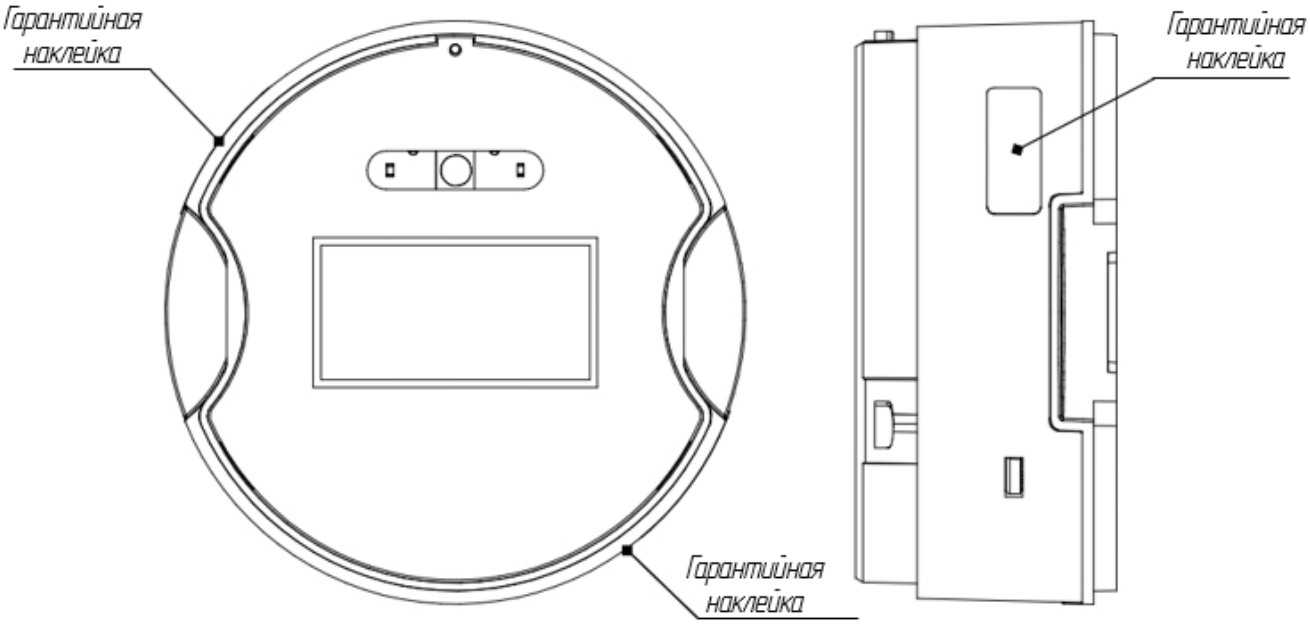


Рисунок 17 - Расположение гарантийных наклеек на электронном модуле газоанализатора

8 Средства измерения

Средства измерения применять согласно «ГСИ. Газоанализаторы стационарные АТОМ. Методика поверки» (МП-357/09-2021). Перечень рекомендуемых средств поверки, а также метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в разделе 5 Методики поверки. Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки, представлены в Приложении А Методики поверки. Интервал между поверками 1 год.

9 Эксплуатационные ограничения

ВНИМАНИЕ

- Монтаж и подключение газоанализатора должны производиться при отключенном напряжении питания;

-Доступ к внутренним частям газоанализатора для выполнения каких-либо работ должен осуществляться только обученным персоналом;

- После монтажа газоанализатора необходимо выполнить калибровку нуля, после которой газоанализатор готов к работе;

- Не допускается сброс ГСО-ПГС в атмосферу рабочих помещений при настройке и поверке газоанализатора.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

- Эксплуатировать газоанализатор, имеющий механические повреждения корпуса или повреждение пломб;

- Открывать корпус газоанализатора во взрывоопасной зоне при включенном напряжении питания;

- Разбирать газоанализаторы и менять их части между собой;

- Подвергать газоанализатор воздействию температур, выходящих за пределы указанных диапазонов эксплуатации;

- Подвергать газоанализатор, помещенный на хранение, воздействию органических растворителей или легковоспламеняющихся жидкостей.

- Подключать газоанализатор к сети электропитания 220 В. Предприятие-изготовитель не несет гарантийных обязательств при данном нарушении правила эксплуатации газоанализатора.

10 Подготовка газоанализатора к использованию

После распаковывания газоанализатора необходимо проверить комплектность, наличие пломб, маркировки взрывозащиты, убедиться в отсутствии механических повреждений.

Если газоанализатор находился в транспортной упаковке при отрицательной температуре, следует выдержать его в выключенном состоянии в нормальных условиях не менее 12 ч.

Монтаж газоанализатора на объекте должен производиться в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом размещения системы контроля, в составе которой используется газоанализатор.

При монтаже и эксплуатации необходимо руководствоваться:

- главой 7.3. «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- главой 3.4. «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП);
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

Газоанализатор следует располагать в месте, предусмотренном проектной документацией, где появление газа наиболее вероятно.

Установку газоанализатора следует производить согласно РД БТ 39-0147171-003-88 и ТУ-газ-86:

- для измерения газов, которые легче воздуха, газоанализатор следует располагать выше возможного места утечки. Для измерения газов, которые тяжелее воздуха, следует располагать газоанализатор ниже защищаемой зоны;
- рекомендуется располагать газоанализатор в местах с хорошей циркуляцией воздуха. Ограничение естественного воздушного потока может стать причиной замедленного срабатывания;
- не стоит располагать газоанализатор под прямыми солнечными лучами без использования козырька защиты от атмосферных осадков и солнца;
- не стоит располагать газоанализатор в местах, подверженных влиянию дождя, воды, аэрозолей, тумана или сильной конденсации, источников пыли, пара без использования козырька защиты от атмосферных осадков и солнца;
- не стоит располагать газоанализатор вблизи источника тепла;
- рекомендуется устанавливать газоанализатор в местах с возможностью доступа для его обслуживания.

При наличии в комплекте поставки кабельных вводов установить их в соответствующие отверстия в корпусе газоанализатора.

ИНФОРМАЦИЯ

Конструкция и вид кабельного ввода могут отличаться в зависимости от заказа.

10.1 Монтаж кабельного ввода

1) Закрепить входной элемент кабельного ввода в соответствующие отверстия в корпусе газоанализатора (см. рисунок 18). Затянуть вручную, затем закрутить с помощью гаечного ключа. Усилие затяжки кабельного ввода при монтаже 32,5 Нм.

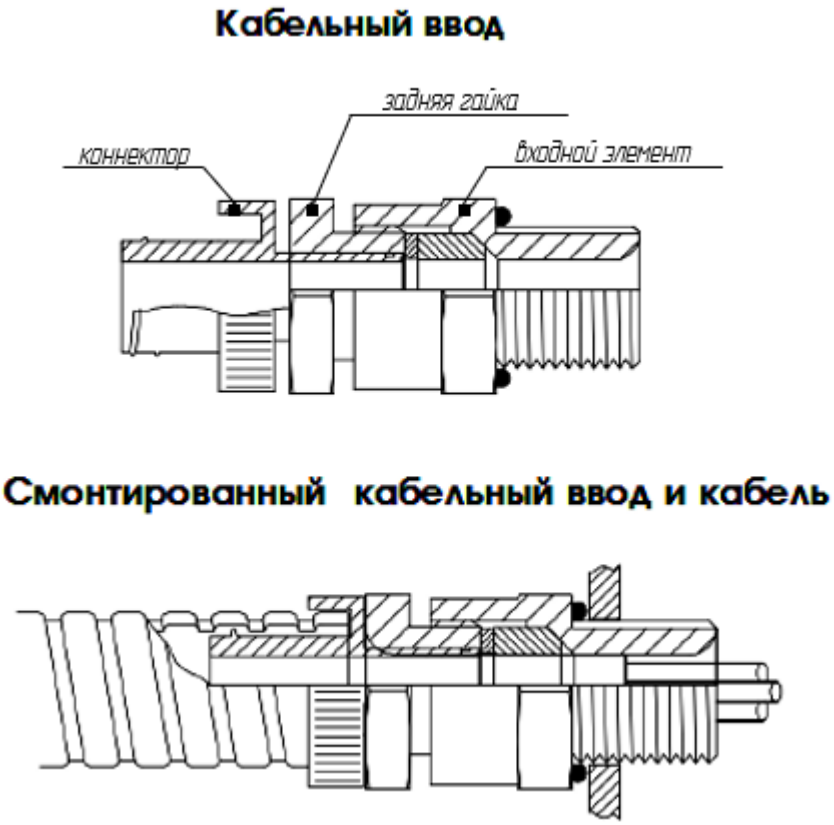


Рисунок 18 – Монтаж кабельного ввода

2) Подготовить кабель согласно рисунку 19.

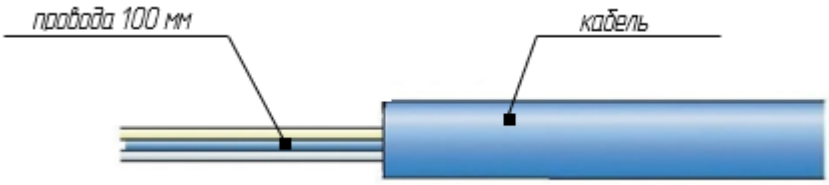


Рисунок 19 – Подготовка кабеля

3) Вставить кабель в кабельный ввод, протягивая его через заднюю гайку и Входной элемент. Расположить кабель должным образом. При затяжке кабельного ввода уплотнение должно зажимать внешнюю оболочку кабеля.

4) Закрепить металлорукав на коннектор. Вкручивать коннектор внутрь металлорукава, пока он полностью не закрепится и замкнется.

5) Соединить заднюю гайку с входным элементом. Убедиться, что уплотнение плотно соединено с оболочкой кабеля. Далее вкрутить заднюю гайку в входной элемент на 2 оборота. Придерживать кабель, чтобы предотвратить его скручивание во время монтажа.

10.2 Монтаж кабельного ввода для кабеля с бронезащитой

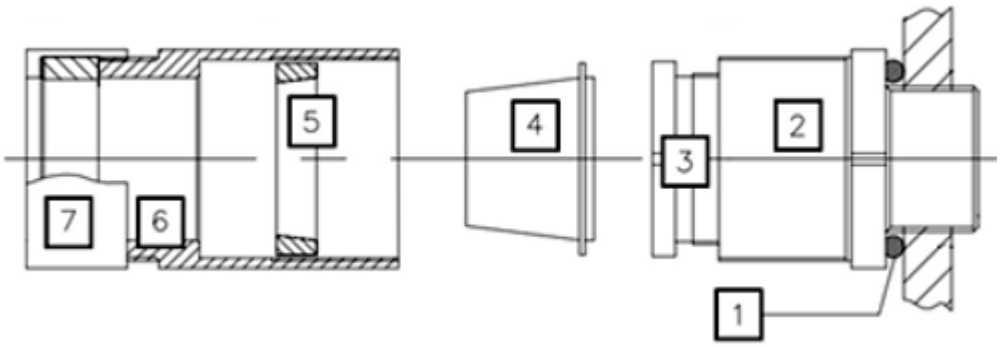


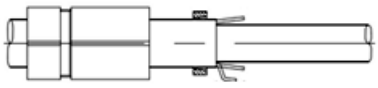
Рисунок 20 – Монтаж кабельного ввода с бронезащитой

1) Разъединить ввод, как показано на рисунке.

2) Удалить кольцо 1, если оно не нужно. При необходимости установить уплотнительную шайбу.

3) Закрепить деталь 2. Не превышать максимальное усилие затяжки 32,5 Нм.

4) Надеть на кабель детали 5, 6 и 7, как показано на рисунке.



5) Подготовить кабель согласно рисунку 21.

Снять внешнюю оболочку и броню на длину, достаточную для монтажа. Оставить броню необходимой длины.

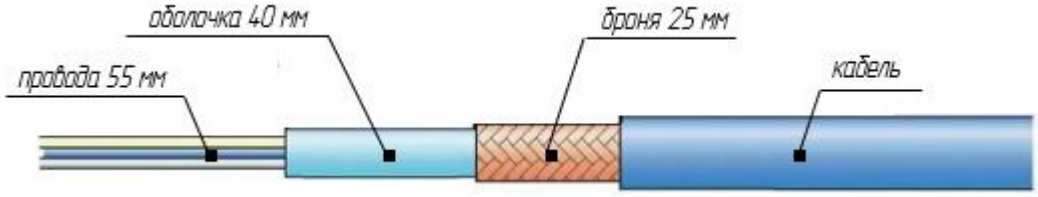
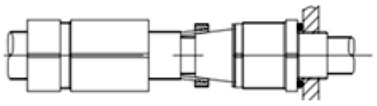


Рисунок 21 – Подготовка кабеля с бронезащитой

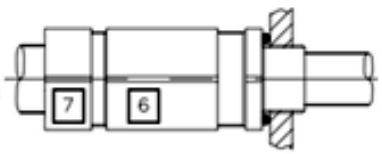
6) Надеть деталь 4 на внутреннюю оболочку и под броню. Надвинуть деталь 5 на открытое армирование.



7) Вставить кабель через деталь 2. Ввинтить деталь 3.

8) При необходимости на всех стадиях используйте второй гаечный ключ на детали 2, чтобы избежать срыва резьбы оболочки.

9) Подтянуть деталь 6 к детали 2 с необходимым усилием 15 Нм.



10) Ослабить деталь 6, чтобы визуально убедиться, что армирование закреплено надежно.

11) Снова затянуть деталь 6 с необходимым усилием 32,5 Нм.

12) Вручную затянуть деталь 7, чтобы прижать уплотнение к кабелю.

После выполнения монтажа не допускается демонтировать ввод, за исключением случаев специального осмотра. Ввод не подлежит техническому обслуживанию, и запасные части не поставляются.

Части ввода не являются взаимозаменяемыми по отношению к любой другой конструкции. При использовании деталей разных производителей сертификат будет считаться недействительным.

10.3 Подключение проводов

Напряжения в цепях не должны превышать значений Um: для цепей питания Um = 36 В.

Подключение проводов внутри газоанализатора вести в следующей последовательности:

1) Открутить стопорный винт в крышке газоанализатора, как показано на рисунке 22;

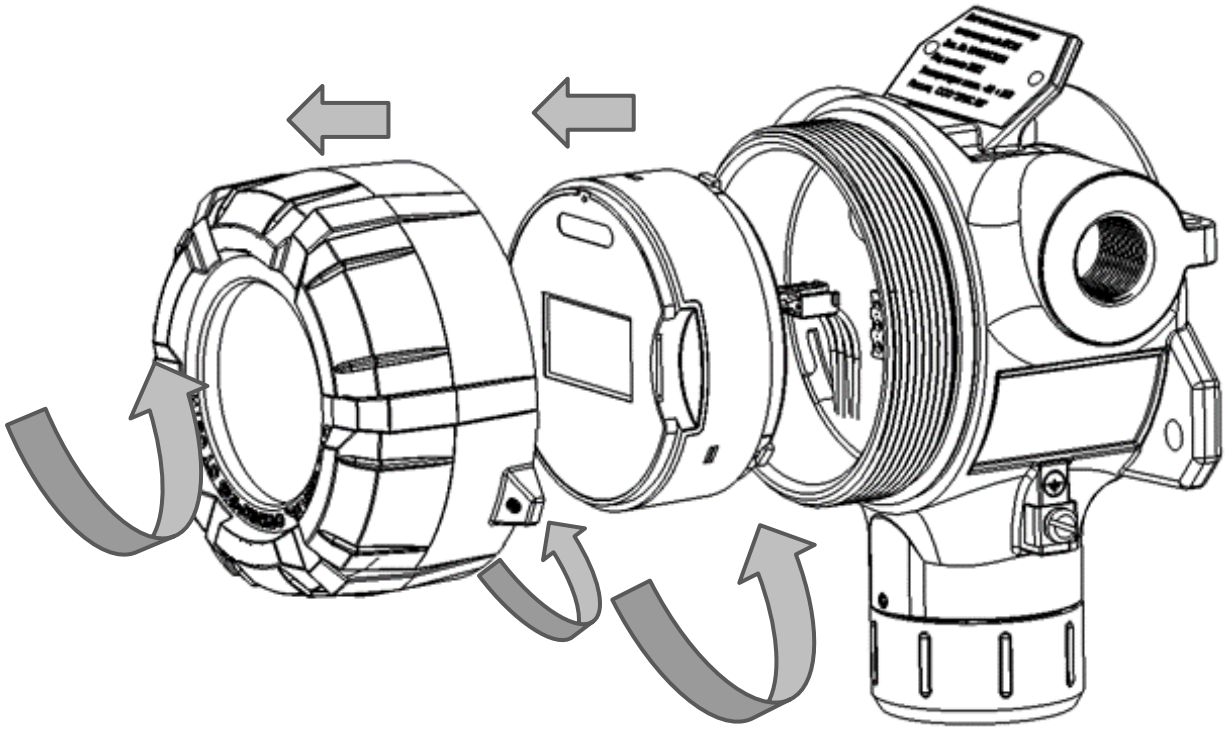


Рисунок 22 – схема разбора газоанализатора

2) Открутить крышку по резьбе;

3) Снять электронный модуль, прокрутив его против часовой стрелки, потянуть на себя;

4) Подключение проводов кабеля производить в соответствии с назначением и в соответствии с маркировкой на модуле, согласно рисунку 23. Во время проведения работ избегать попадания влаги в датчик. Максимальное сечение зажимаемого провода 2,5 мм^2. При подключении двух проводов в одну клемму максимальное сечение каждого провода должно быть не больше 1,5 мм^2;

5) После выполнения подключения произвести сборку в обратном порядке. Необходимо не допускать попадания твердых частиц и грязи в резьбовое соединение крышки и корпуса газоанализатора.

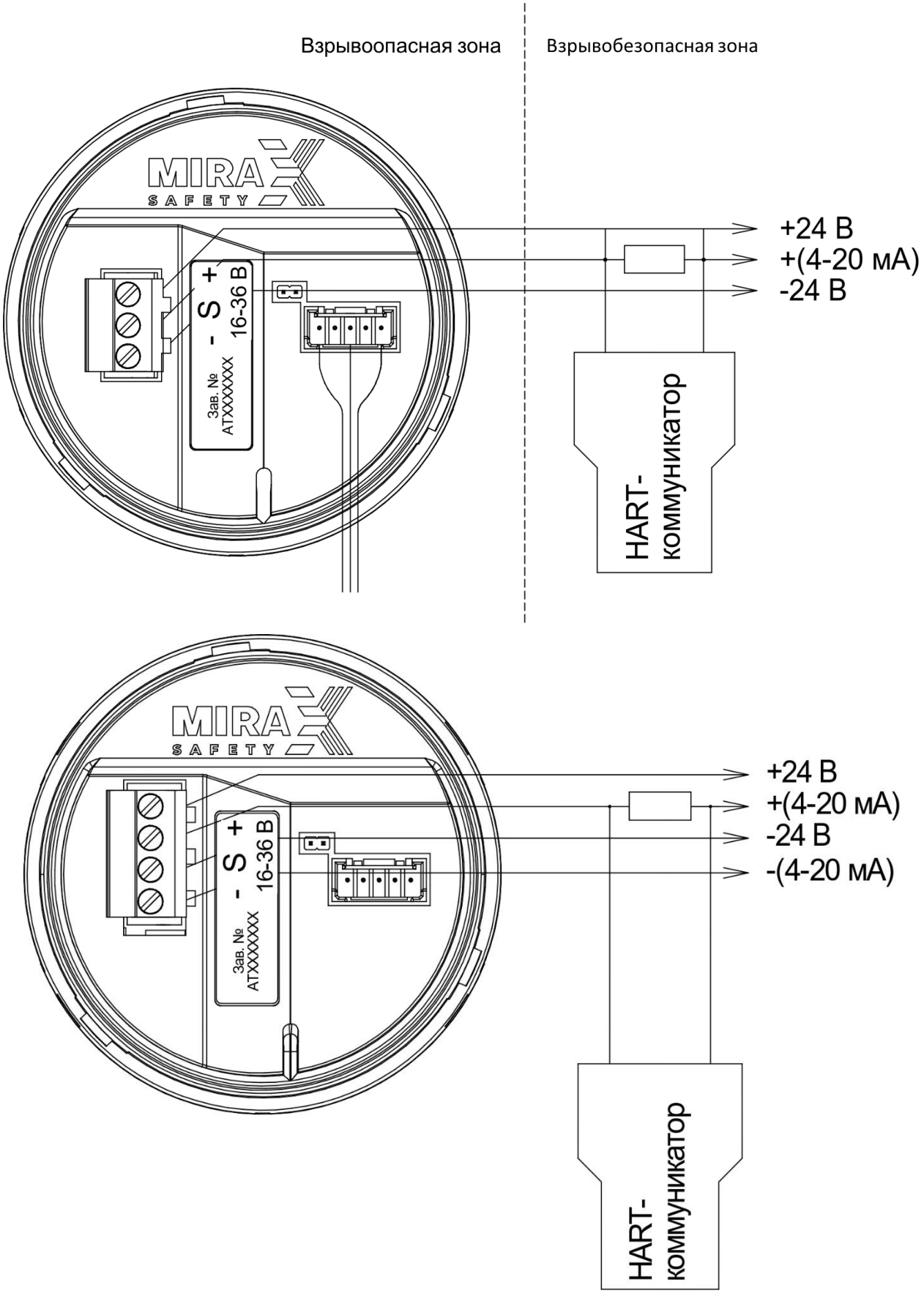


Рисунок 23 – 3-проводная (сверху) и 4-проводная (снизу) схема подключения газоанализатора АТОМ
с подключением HART по токовой петле

10.4 Расчет длины кабельной линии

Для расчета максимально допустимой длины кабеля питания датчика необходимо определить:

- $R_{\text{линии}_{\text{макс}}}$ общее максимальное сопротивление;

- $r_{\text{жилы}}$ максимальное электрическое сопротивление постоянному току токопроводящей жилы длиной 1км.

Максимально допустимую длину кабеля рассчитать по формуле (3):

$$L_{\text{линии}_{\text{макс}}} = \frac{R_{\text{линии}_{\text{макс}}}}{2 \cdot r_{\text{жилы}}} \text{ (км)}, \quad (3)$$

где $L_{\text{линии}_{\text{макс}}}$ – максимальная длина кабеля питания, км,

$R_{\text{линии}_{\text{макс}}}$ – общее максимальное сопротивление кабеля, Ом,

$r_{\text{жилы}}$ – максимальное электрическое сопротивление постоянному току токопроводящей жилы длиной 1 км (при плюс 20°С), Ом/км.

Данные сведения указываются в паспорте качества на кабель или согласно ГОСТ 22483-2012. Питание осуществляется по двум жилам кабеля, поэтому необходимо учитывать сопротивление обеих жил, для этого необходимо добавить в знаменатель значение 2.

Общее максимальное сопротивление кабеля рассчитывается по формуле (4):

$$R_{\text{линии}_{\text{макс}}} = \frac{U_{\text{источника}} - U_{min}}{I_{\text{потреб}}} \text{ (Ом)}, \quad (4)$$

где $U_{\text{источника}}$ – напряжение питания источника тока (например, блок питания, контроллер и т.п.), В. Для АТОМ напряжение питания источника тока 24 В.

U_{min}– минимальное напряжение питания газоанализатора, В. Для АТОМ минимальное напряжение составляет 16 В.

$I_{\text{потреб}}$– ток потребления газоанализатора при минимальном напряжении питания, А. Для АТОМ будет составлять 0,09 А.

В таблице 5 приведены расчетные данные максимальных длин кабеля питания между контроллером и датчиком.

Таблица 5 – Максимальная длина двухжильного кабеля питания

Сечение жилы, мм^2	$R_{\text{линии}_{\text{макс}}}$, Ом	$r_{\text{жилы}}$ (при плюс 20°С), Ом/км	$L_{\text{линии}_{\text{макс}}}$, км
0,50	20,95	39,6	1,12
0,75		25,5	1,74
1,0		21,8	2,04
1,5		14,0	3,18
2,5		7,49	5,93
4		4,79	9,28
Примечание - В данных расчетах не учитываются температурные поправки и фактическое качество кабеля.			

10.5 Опция Bluetooth

Для работы с газоанализатором через Bluetooth необходимо скачать ПО и установить на мобильное устройство с операционной системой Android. При работе во взрывоопасных зонах необходимо использовать взрывозащищенные мобильные устройства. Подробная информация содержится на официальном сайте www.mirax-safety.com ► «Продукция» ► «Газоанализаторы» ► «Газоанализаторы стационарные» ► «АТОМ» ► «Программное обеспечение».

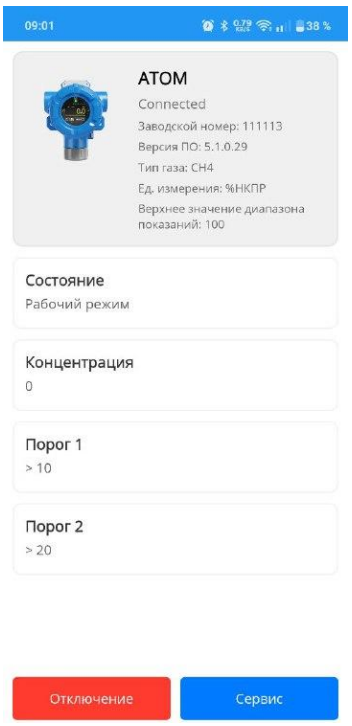
1. Перед работой необходимо убедиться, что включены Bluetooth и определение местоположения;

2. Для начала поиска нажать кнопку «Сканирование». Если устройство будет обнаружено, оно отобразится на экране;

3. Для подключения к найденному устройству необходимо выбрать устройство, затем нажать кнопку «Подключение»;



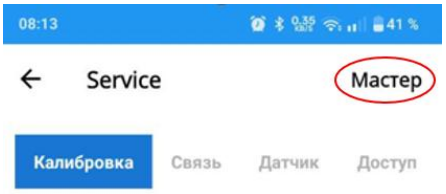
4. После этого откроется окно обзора устройства. В данном окне имеется возможность отключиться от устройства или перейти в раздел «Сервис».



В разделе «Сервис» имеются 4 вкладки для управления настройками устройства: «Калибровка», «Связь», «Датчик», «Доступ»

В правом углу экрана отображается уровень доступа:

- «Пользователь» - чтение параметров устройства;
- «Мастер» - чтение, запись параметров устройства, калибровка.

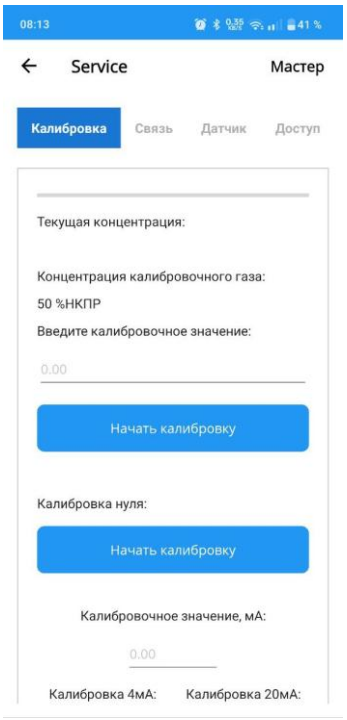


На вкладке **«Калибровка»** осуществляется калибровка устройства по газу и с помощью токовой петли (4-20 мА).

После начала калибровки по газу начнёт отображаться текущая концентрация.

Калибровка не осуществится если:

- при калибровке нуля концентрация составляет более чем 15 % от диапазона измерений;
- при калибровке значения диапазона, калибровочное значение меньше 15 % от диапазона измерений.



На вкладке **«Связь»** настраиваются параметры для подключения к устройству.



На вкладке **«Датчик»** осуществляется настройка датчика устройства.

При нажатии на кнопку «Сброс» устройство возвращается к заводским настройкам.

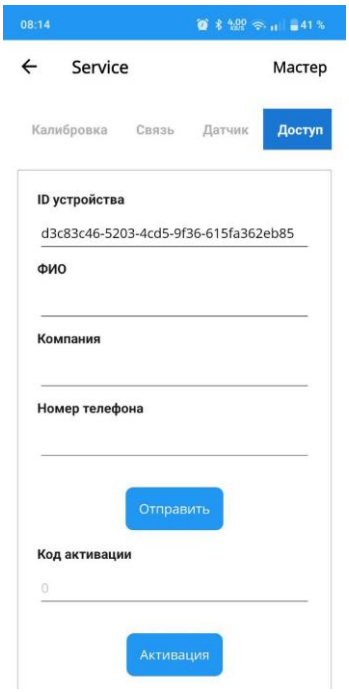


На вкладке **«Доступ»** имеется возможность редактировать параметры доступа к устройству.

Для получения доступа необходимо заполнить поля ввода необходимой контактной информацией, затем нажать кнопку «Отправить».

Далее выбрать почтовый клиент для отправки письма администратору со своим уникальным идентификатором (ID) устройства. Администратор в ответ должен сообщить код доступа, который необходимо ввести в поле «Код активации» и нажать кнопку «Активация».

После активации у пользователя появится возможность проводить калибровку и менять параметры устройства.



10.6 Подключение к ПК

Подключение к ПК производится с помощью USB-UART преобразователя. Настройка газоанализаторов производится через программу Mirax Configurator. Программа и Руководство пользователя доступно на сайте www.mirax-safety.com в разделе «Продукция» ► «Газоанализаторы» ► «Газоанализаторы стационарные» ► «АТОМ» ► «Программное обеспечение».

10.7 Заземление

В целях обеспечения защитного заземления, согласно главе 7.3 ПУЭ, корпус газоанализатора должен быть заземлен. Для заземления газоанализатора предусмотрены внутреннее и наружное заземляющие устройства и знаки заземления по ГОСТ 21130-75. Винт заземления находится с внешней стороны корпуса и обозначен знаком  .

Для ограничения влияния радиочастотных помех и обеспечения электромагнитной совместимости необходимо выполнить правильное заземление.

В качестве заземляющих проводников должны быть использованы проводники, специально предназначенные для этой цели.

Для подключения заземляющего проводника необходимо ослабить винт заземления так, чтобы можно было обмотать провод вокруг него в виде буквы «U». Затем приподнять зажим и поместить провод между зажимом и корпусом датчика. Опустить зажим и затянуть винт заземления.

При применении экранированного кабеля экран, охватывающий проводники линии, защищает их от паразитных емкостных связей и внешних магнитных полей. Этот экран должен быть подключен к заземляющему винту только в одной крайней точке, как правило, со стороны контроллера (см. рисунок 24). Экран с другого конца, со стороны датчика, должен быть оконцован или подключен к свободному выводу.



Рисунок 24 – Заземление экранированного кабеля

Заземление экрана с двух сторон недопустимо: из-за разности потенциалов могут возникать токи, которые могут вызвать неправильные показания или ложное срабатывание датчиков.

11 Монтаж газоанализатора

11.1 Установка газоанализатора на стену (пластину)

Комплект для монтажа газоанализатора на стену включает в себя следующие крепежные детали:

- болт DIN 933-M6x40-A2 (нерж. ст.) – 2 шт.;
- гайка M6 DIN 934 A2 (нерж. ст.) – 2 шт.;
- шайба 6 DIN 126 A2 (нерж. ст.) – 4 шт.;
- шайба 6 DIN 127 A2 (нерж. ст.) – 4 шт.;
- анкерный болт с гайкой 6,5x65 – 2 шт.

При установке газоанализатора необходимо соблюдать монтажные размеры для крепления в соответствии с рисунком 25. Все размеры указаны в мм. Вид газоанализатора, установленного на стену, показан на рисунке 26. При установке необходимо убедиться, что крепежные винты полностью затянуты, к газоанализатору поступает анализируемый воздух, а также достаточно места для последующего демонтажа и проверки работоспособности.

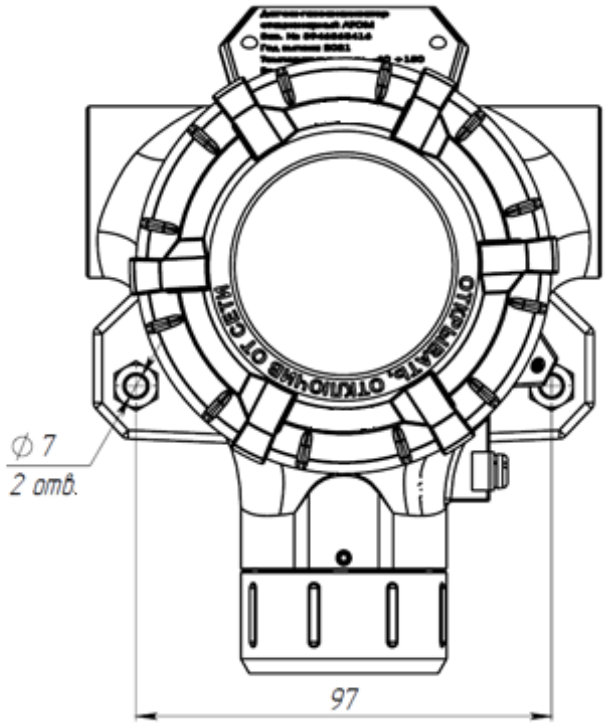


Рисунок 25 – Монтажные размеры

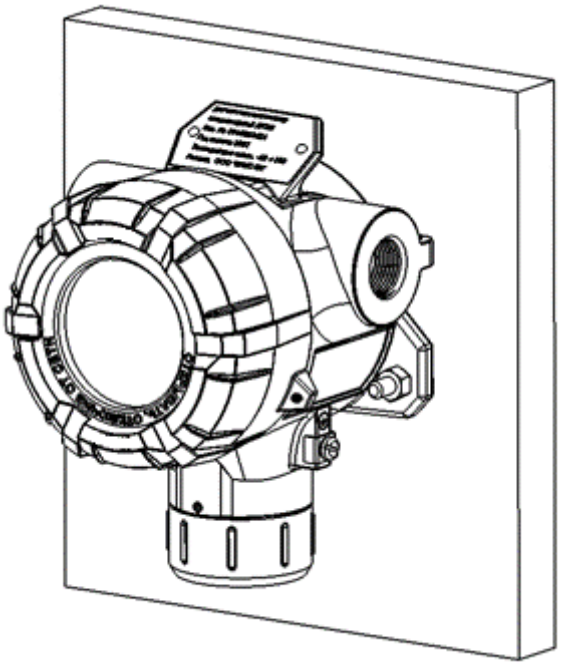


Рисунок 26 – Вид газоанализатора, установленного на стену

11.2 Установка газоанализатора на трубу

При установке газоанализатора на трубу используется комплект для монтажа на трубу (см. рисунок 27) (поставляется по отдельному заказу), включающий в себя следующие детали:

- гайка M6 A2 DIN 934 – 2 шт.;
- шайба 6 A2 DIN 126 – 4 шт.;
- шайба 6 A2 DIN 127 – 2 шт.;
- болт M6x120 A2 DIN 933 – 2 шт.;
- скоба – 2 шт.

Внешний вид установленного газоанализатора с комплектом показан на рисунке 28. Максимальный диаметр трубы для установки 68 мм, а минимальный 38 мм. Все размеры указаны в мм.

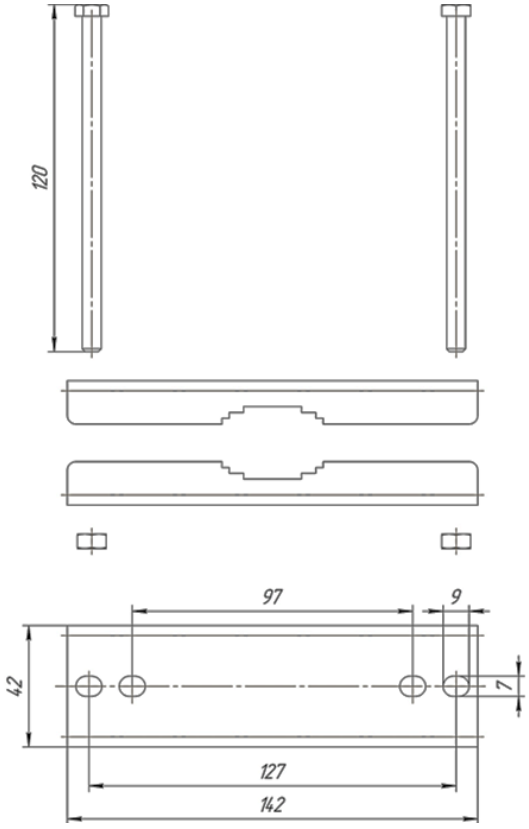


Рисунок 27 – Вид крепления для установки на трубу

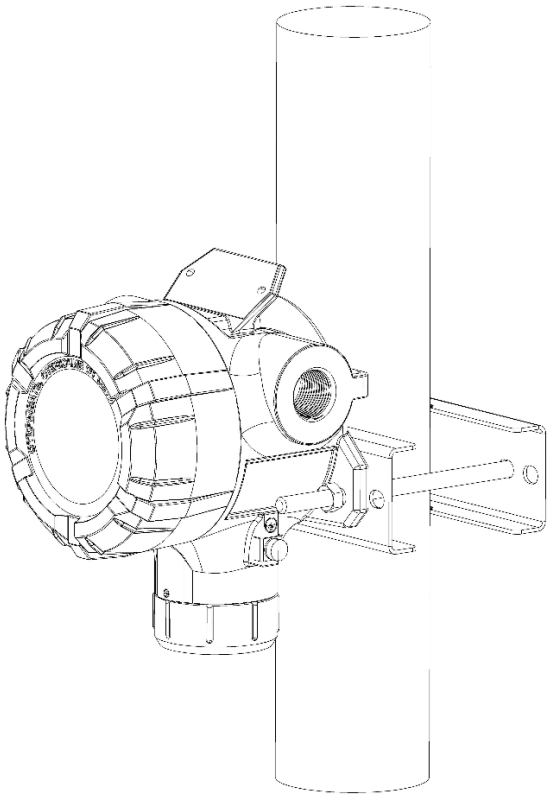


Рисунок 28 – Вид газоанализатора, установленного на трубу

11.3 Установка газоанализатора в воздуховоде

Комплект для монтажа газоанализатора в воздуховоде включает в себя следующие детали:

- муфта – 1 шт.;
- уплотнитель внутренний – 1 шт.;
- фланец – 1 шт.;
- уплотнение резиновое под фланец – 1 шт.;
- уплотнение резиновое под гайку – 1 шт.;
- гайка ГОСТ 11871-88 М56х2 исп.1 – 1 шт.;
- фитинг CAMOZZI 5055 6х4 – 1 шт.;
- фитинг CAMOZZI 5450 6х4 – 1 шт.;
- фитинг CAMOZZI 1511 6х4-М6 – 1 шт.;
- трубка полиуретановая SMC TU0604 6х4 L=150 мм. желтая (или аналог) – 1 шт.;
- держатель сенсора в сборе.

Для установки комплекта в верхней стенке воздуховода должно быть подготовлено место для установки (см. рисунок 29). Допускается иной способ установки при соблюдении герметичности и прочности (например, на винты самонарезающие). Все размеры указаны в мм.

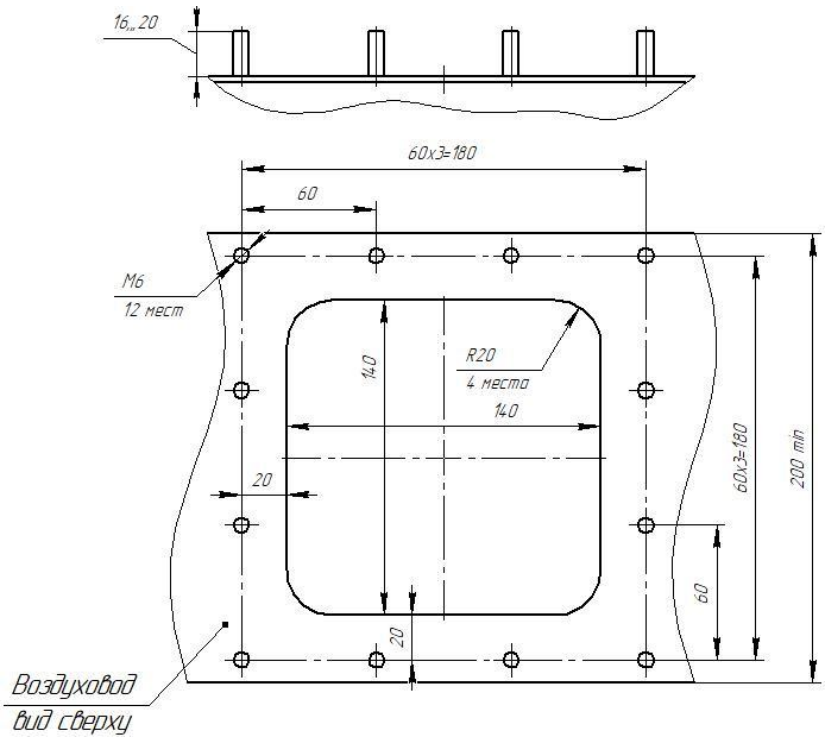


Рисунок 29 – Место для установки комплекта

Общий вид комплекта изображен на рисунке 30.

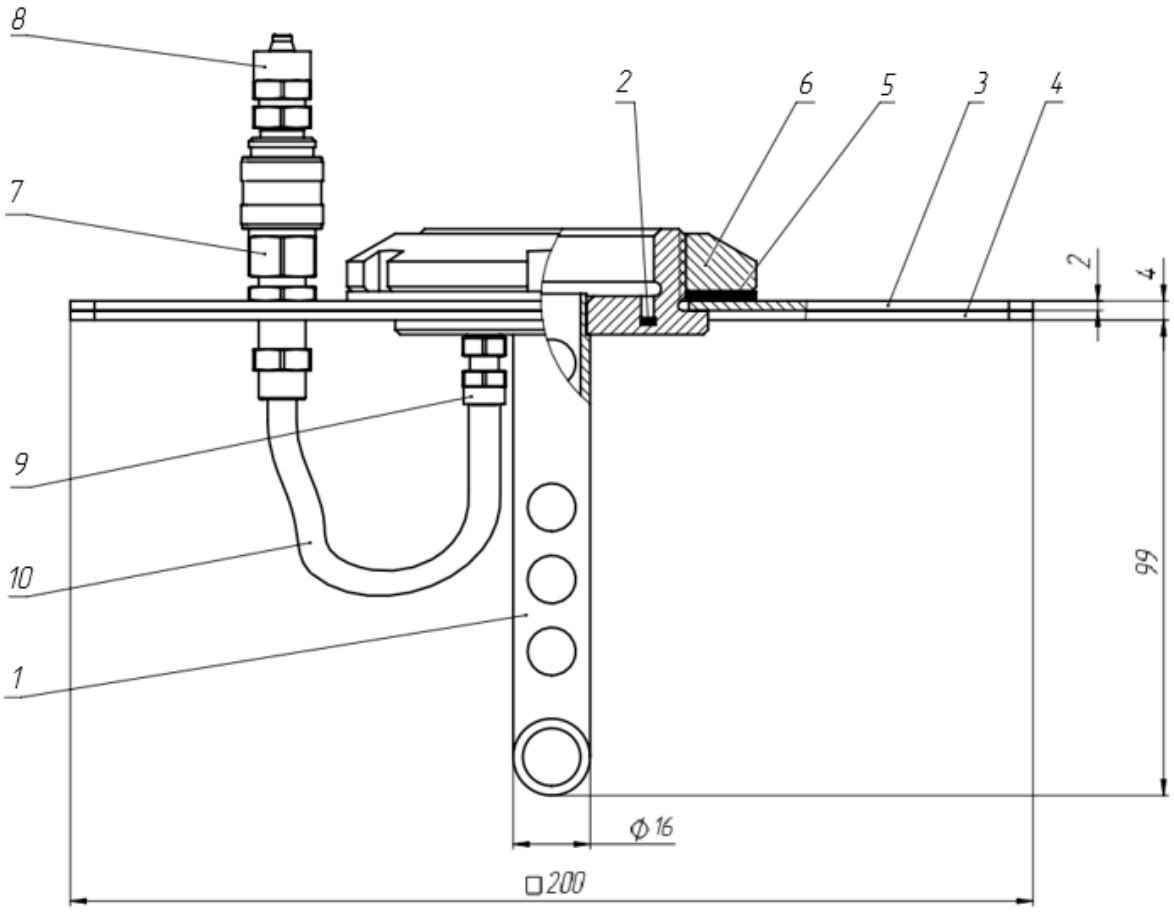


Рисунок 30 - Общий вид комплекта.

1 – муфта, 2 – уплотнение внутреннее, 3 – фланец, 4 – уплотнение резиновое под фланец, 5 – уплотнение резиновое под гайку, 6 – гайка, 7, 8, 9 – фитинг, 10 – трубка полиуретановая.

Порядок установки комплекта для монтажа в воздуховоде и газоанализатора:

1) Установить комплект на подготовленное место на воздуховоде. Указатель направления потока на фланце должен быть ориентирован в сторону направления потока. Зафиксировать гайками М6. Уплотнение резиновое должно быть прижато между фланцем и стенкой воздуховода;

2) Вкрутить газоанализатор;

3) Дальнейшее подключение газоанализатора вести в соответствии с п. 10.3;

4) Внешний вид установленного газоанализатора в воздуховоде показан на рисунке 31.

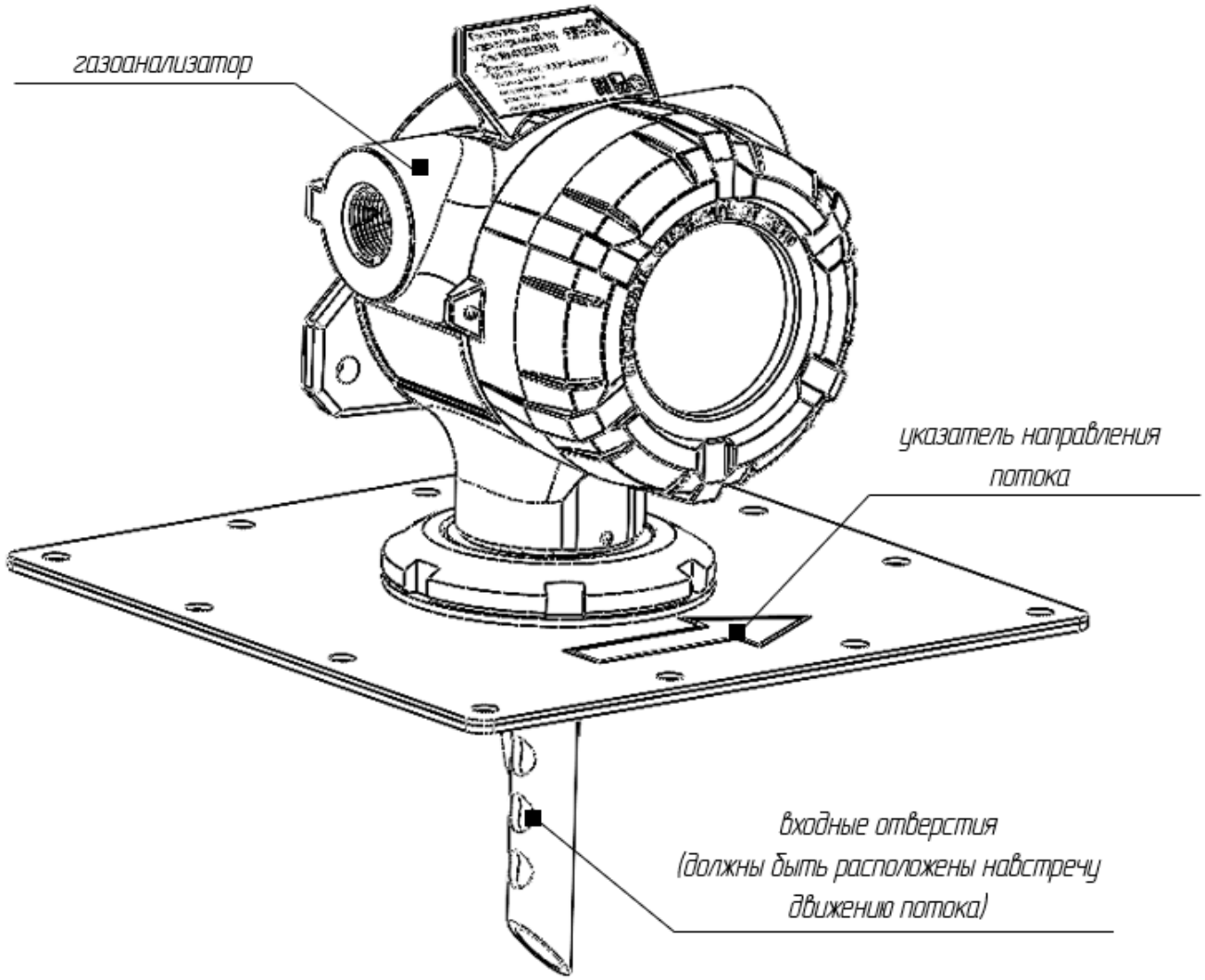


Рисунок 31 - Внешний вид газоанализатора и комплекта для монтажа в воздуховоде

Для проверки работоспособности газоанализатора необходимо подать соответствующую газовую смесь в точку подачи газа. Расход газовой смеси 0,4-0,6 л/мин.

ВНИМАНИЕ

После окончания проверки работоспособности фитинги в точке подачи газа необходимо отсоединить во избежание выхода газа из воздуховода наружу.

11.4 Установка козырька газоанализатора

Внешний вид газоанализатора с установленным козырьком при монтаже на трубу показан на рисунке 32.

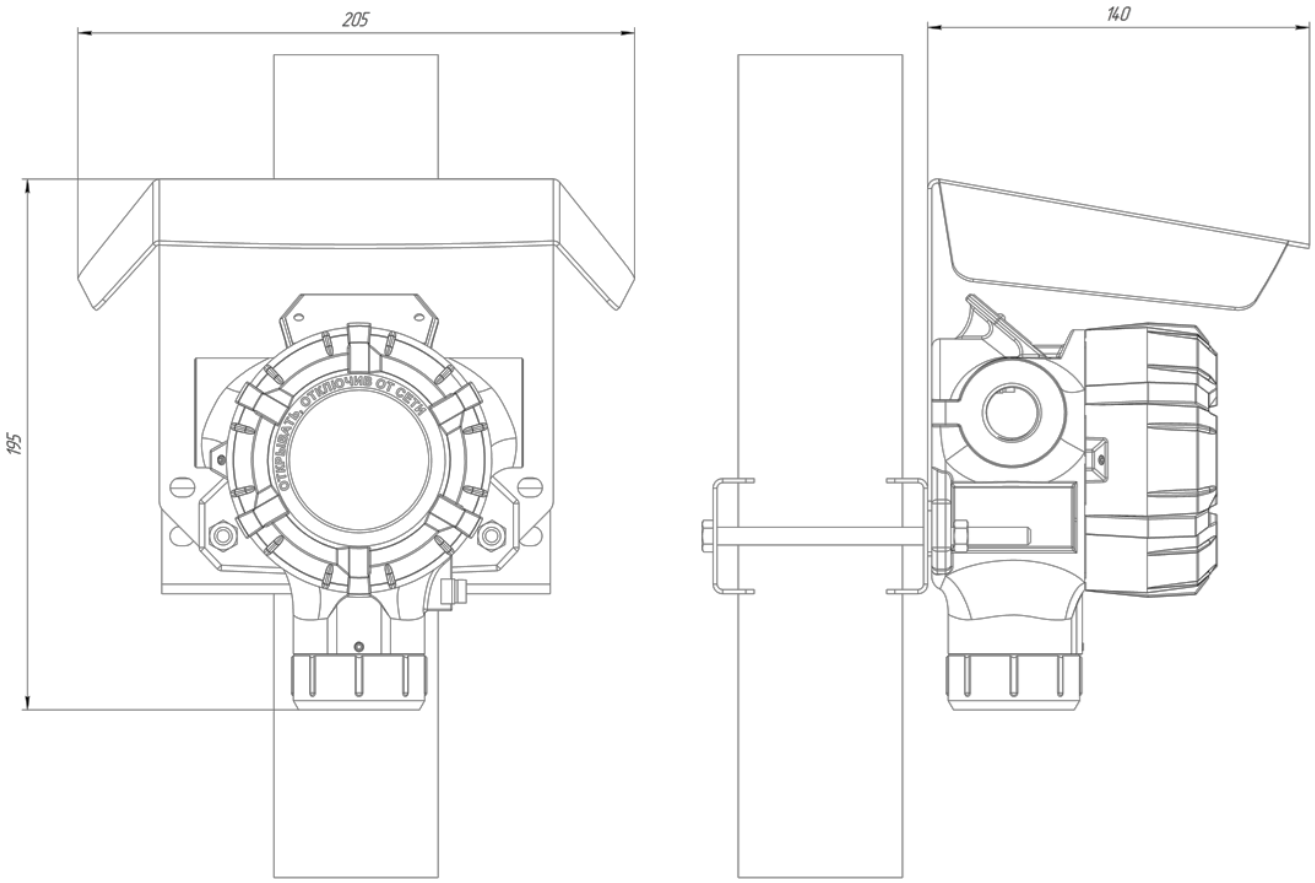


Рисунок 32 - Монтаж козырька газоанализатора

12 Принцип действия газоанализатора

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого сенсора:

- Термокаталитические (LEL), основанные на определении теплового эффекта реакции определяемого газа с другими веществами, протекающей при участии катализатора;

- Электрохимические (EC), основанные на измерении электрического тока, вырабатываемого электрохимической ячейкой в результате химической реакции с участием молекул определяемого компонента;

- Инфракрасные (IR), основанные на селективном поглощении молекулами определяемого компонента электромагнитного излучения и измерении интенсивности инфракрасного излучения после прохождения им среды, содержащей определяемый компонент;

- Фотоионизационные (PID), основанные на ионизации молекул органических и неорганических веществ фотонами высокой энергии и измерении возникающего при этом тока между измерительными пластинами. В качестве источников ионизации используются криптоновая ультрафиолетовая или аргоновая лампа;

- Полупроводниковые (MEMS), основанные на определении изменения электрического сопротивления полупроводникового элемента, вызванного адсорбцией на нем молекул определяемого газа.

Газоанализаторы представляют собой автоматические стационарные одноканальные приборы непрерывного действия.

13 Работа газоанализатора

13.1 Проверка монтажа

Перед вводом газоанализатора в эксплуатацию необходимо проверить:

1) надежно ли затянуты монтажные болты/гайки газоанализатора. Проверить, что газоанализатор невозможно сдвинуть с места усилием руки;

2) кабельный ввод/ заглушка/ затянуты «до упора».

Усилие затяжки:

- кабельный ввод – 32,5Нм;
- заглушка - 30Нм.

Проверить, что кабельный ввод и/или заглушку невозможно сдвинуть с места усилием руки;

3) крышка корпуса надежно затянута «до упора», стопорный винт законтрен. Проверить, что крышку газоанализатора невозможно сдвинуть с места усилием руки.

13.2 Проверка подключения электропитания

ВНИМАНИЕ
Прежде чем использовать газоанализатор для определения наличия газа, рекомендуется выполнить калибровку нуля. Описание соответствующей процедуры см. в п., 14.1.5, 14.1.7, 14.1.9

Проверка проводится в следующем порядке:

1) открутить стопорный винт на верхней крышке газоанализатора (см. рисунок 33). Открутить крышку по резьбе. Снять электронный модуль, повернув его против часовой стрелки, затем потянуть на себя. Во время проведения работ избегать попадания влаги в газоанализатор.

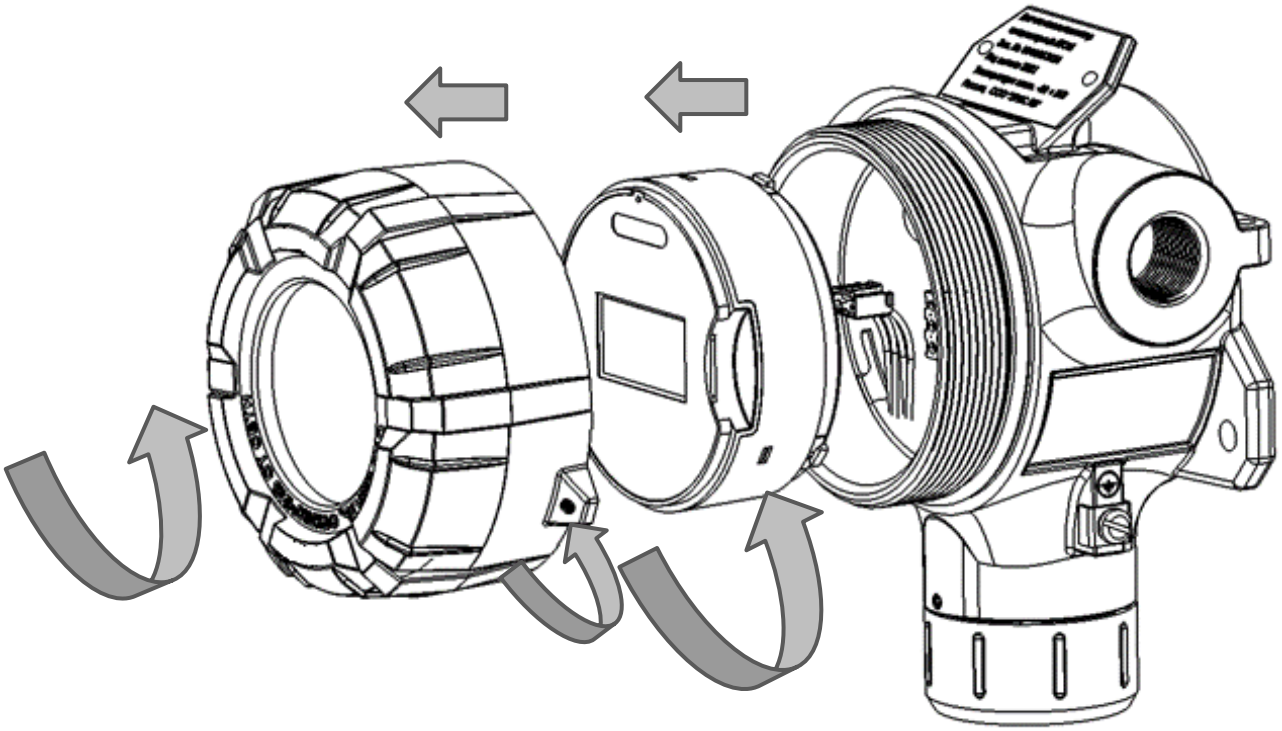


Рисунок 33- Схема разбора газоанализатора

2) убедиться, что все электрические соединения выполнены правильно, согласно п.10.3.

3) после выполнения проверки произвести сборку в обратном порядке. Необходимо не допускать попадания твердых частиц и грязи в резьбовое соединение крышки и корпуса газоанализатора.

4) подать внешнее питание на газоанализатор.

5) после этого начнется процедура запуска, инициализации и прогрева газоанализатора. Затем газоанализатор выйдет в режим измерения.

13.3 Проверка индикации

Проверка индикации проводится после первого включения для контроля правильности работы прибора. Для корректного отображения индикации после первого включения газоанализатора рекомендуется выполнить калибровку нуля (см. п. 14.1.5, 14.1.7, 14.1.9).

При включении газоанализатора в помещении с атмосферой, не содержащей примесей горючих и токсичных газов, должна выполняться сигнализация и индикация в соответствии с приложением Н. При достижении концентрации определяемых газов пороговых значений или при возникновении неисправностей газоанализатор осуществляет индикацию и сигнализацию.

Все сигналы индикации и статусы интерфейсов описаны в приложении Н.

13.4 Описание лицевой панели

На лицевой панели газоанализатора расположены:

- 1 светодиод состояния «Status» и 2 дополнительных усиливающих светодиода;
- зоны магнитного переключателя 1-ВВОД/2-ВНИЗ/3-ВВЕРХ для местной настройки;
- OLED дисплей (см. рисунок 34).

Обычная работа прибора характеризуется ЗЕЛЕНЫМ свечением светодиода «Status».

Если концентрация газа превышает Порог 1 или Порог 2, подсветка мигает КРАСНЫМ цветом. Более подробно статусы работы газоанализатора см. в приложении Н.

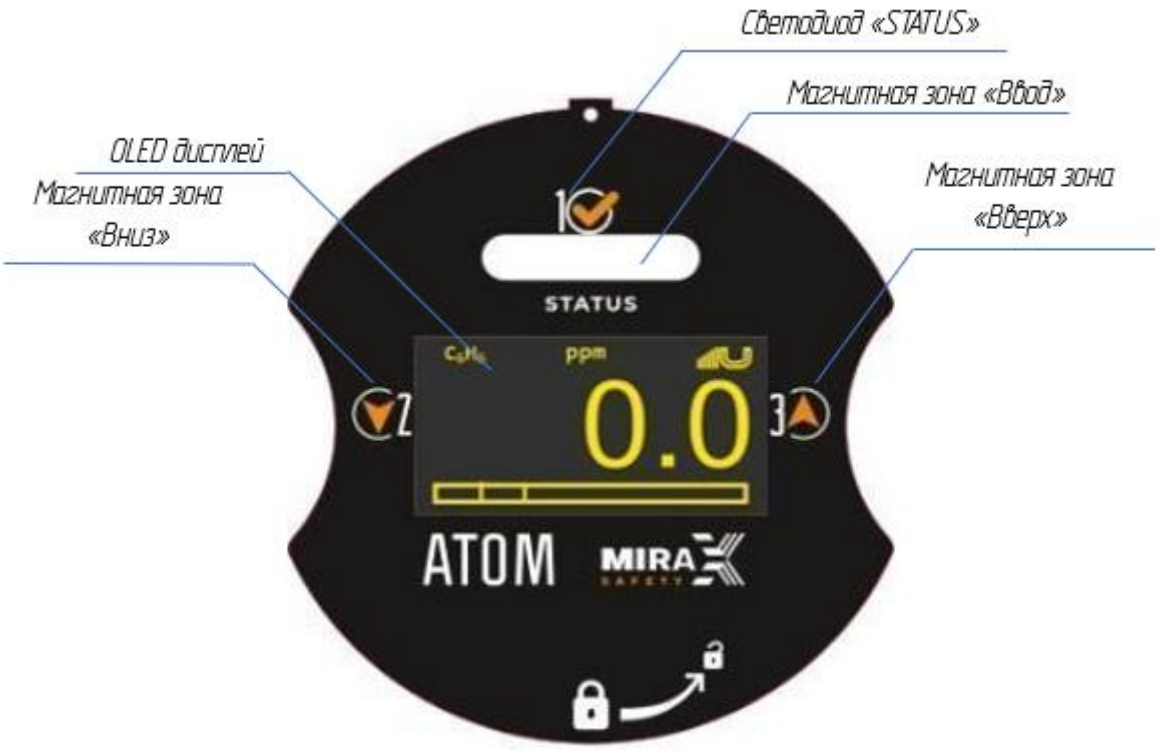


Рисунок 34 Лицевая панель АТОМ

13.5 Описание OLED дисплея

На OLED дисплее АТОМ отображается газ, его концентрация, единицы измерения и шкала измерения с обозначенными порогами. Данные представляются на дисплее в виде чисел, гистограмм и символических значков.

При работе с газоанализатором при помощи магнитного ключа на дисплее также отображается информация в виде символьных знаков (см. рисунок 35).

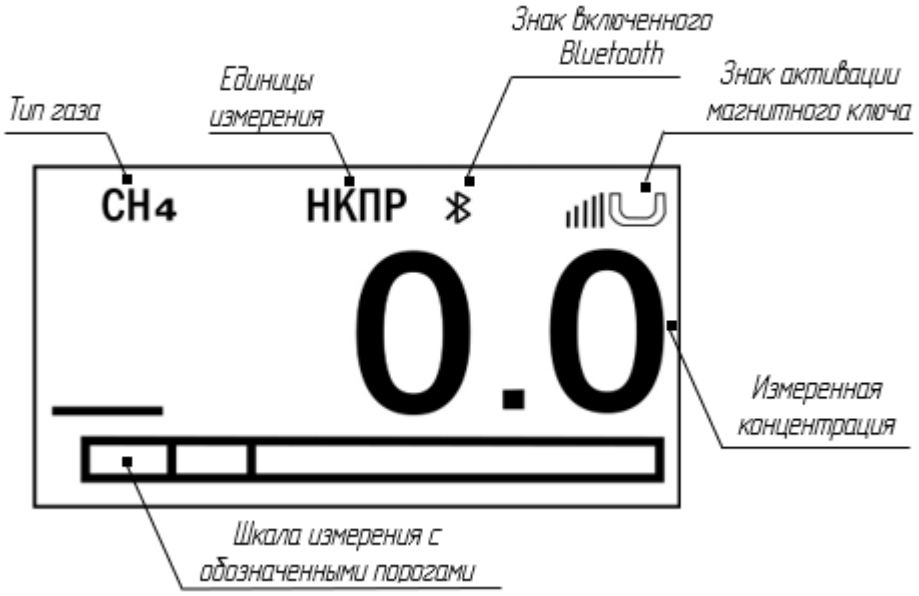


Рисунок 35 - OLED дисплей АТОМ

В настройках газоанализатора возможен выбор отображения на дисплее информационного канала (см. п.13.7.3). Информационный канал включает отображение информационного газа, метрологические требования на который не распространяются (см. рисунок 36). Информация о диапазоне показаний и точности измерений указана в паспорте на прибор.

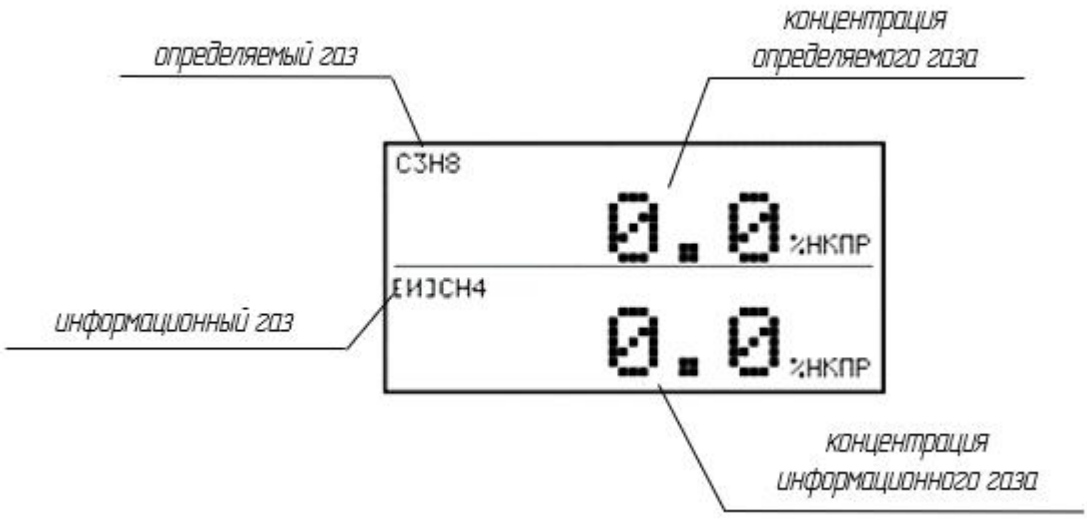
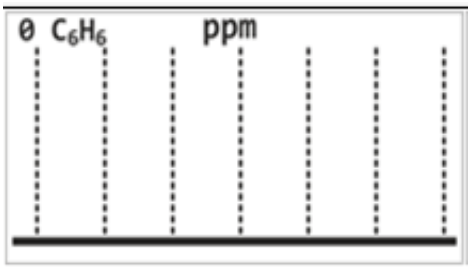


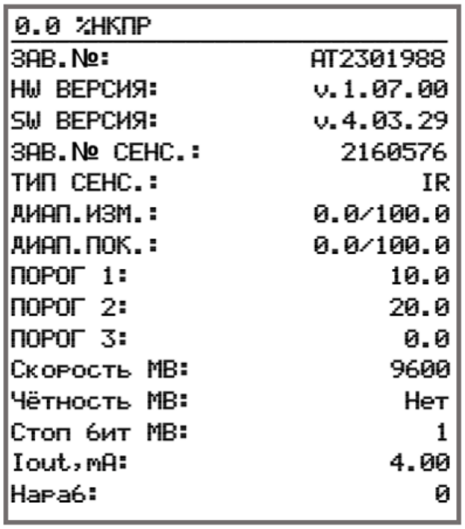
Рисунок 36 – Отображение информационного канала

При работе с газоанализатором используется магнитный ключ. Просматривать информацию на дисплее можно при поднесении магнитного ключа к зонам 1, 2 и 3.

При кратковременном поднесении магнитного ключа к значку 2 на лицевой панели прибора на дисплее отображается график, показывающий измеренную концентрацию за последнее время работы датчика (см. рисунок 33). Интервал движения графика настраивается в меню (Меню ►Настройка ►Интерфейсы ►Дисплей). Для выхода обратно в режим измерения необходимо поднести магнитный ключ к этому же значку или к значку 1



При кратковременном поднесении магнитного ключа к значку 3 на дисплее отображается текущая информация о датчике (см. рисунок 34). Для выхода обратно в режим измерения необходимо поднести магнитный ключ к этому же значку или к значку 1.



13.6 Структура режимов работы

Для газоанализатора предусмотрено 3 режима работы.

1) Режим измерения означает обычное состояние прибора, когда газоанализатор измеряет концентрацию газа. В этом режиме производится регулярная проверка на наличие состояния неисправности или предупреждения.

2) Режим калибровки позволяет калибровать ноль и чувствительность сенсора.

3) Режим сервисный позволяет изменять параметры конфигурации функций газоанализатора в соответствии с конкретными потребностями.

13.7 Главное меню датчика

Для входа в главное меню газоанализатора необходимо в режиме измерения поднести магнит к значку 1 и удерживать его в течение 5 с. При поднесении магнита в правом верхнем углу дисплея отображается значок магнита и отсчет времени виде вертикальных отрезков. После этого открывается главное меню.

Главное меню содержит в себе следующие пункты:

- «Информация» - показывает информацию о датчике, сенсоре и данные диагностики прибора.

- «Калибровка» - в этом меню можно провести калибровку нуля и диапазона газоанализатора, используя магнитный ключ и ПГС/ПНГ.

- «Настройка» - в этом меню можно произвести настройку параметров датчика и сенсора, интерфейсов, а также изменить пароль доступа.

- «Тестирование» - в этом меню можно протестировать работу токового выхода, а также автоматически протестировать дисплей прибора (см. рисунок 37).



Рисунок 37 – Главное меню

Для перемещения по пунктам меню необходимо поднести магнит к соответствующему значку 3 или 7. Для входа в какой-либо пункт меню необходимо кратковременно поднести магнит к значку 1. Для выхода из нижнего пункта меню на верхний уровень меню или из главного меню в режим измерения имеется строка «Выход». Также выйти можно поднесением магнита к значку 1 и удержанием в течение 2 с.

Подменю, отмеченное знаком доступно для работы только специалистам предприятия-изготовителя и защищено паролем доступа (при заводских настройках). Так же можно поставить пароль для ограничения доступа пользователя см. п. 13.7.3.

13.7.1 Меню «Информация»

Меню «Информация» содержит информацию о датчике и сенсоре, а также данные диагностики прибора. Полученные данные при неисправности прибора необходимо сообщать в службу технической поддержки предприятия-изготовителя, они помогут выявить причину неисправности. Для редактирования пользователем доступен пункт - Диапазон показаний, остальные доступны только для чтения, либо редактируются специалистами предприятия-изготовителя и помечены значком .

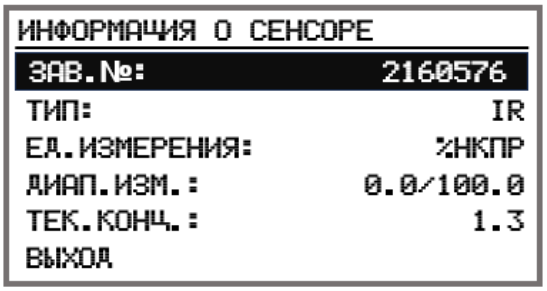
Подменю «Информация о датчике»

В подменю «Информация о датчике» можно просмотреть информацию о датчике, включая заводской номер, тип, версия сборки прибора, версия ПО, диапазон измерения сенсора, единицы измерения и единицы, в которых выводится информация на дисплей, последняя калибровочная концентрация, наработка датчика в часах, статус работы прибора.



Подменю «Информация о сенсоре»

В подменю «Информация о сенсоре» можно просмотреть информацию о сенсоре, входящем в состав датчика, а именно: заводской номер сенсора, единицы измерения диапазон измерения, концентрацию



Подменю «Диагностика»

В подменю «Диагностика» можно просмотреть диагностическую информацию о приборе, а именно силу тока



13.7.2 Меню «Калибровка»

Меню калибровки содержит пункты меню: «Калибровка нуля», «Калибровка диапазона». Процедура проведения калибровки и возможные методы подробно описаны в п. 14.1.5, 14.1.6, 14.1.7, 14.1.8, 14.1.9, 14.1.10.

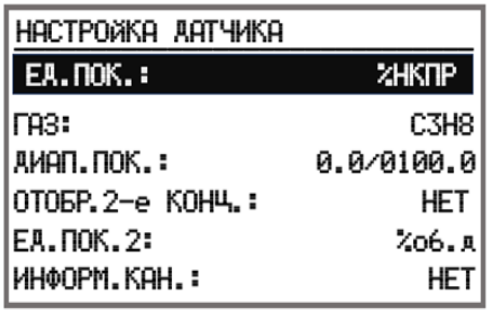
13.7.3 Меню «Настройка»

Меню настройки содержит пункты меню: «Датчик», «Интерфейсы», «Доступ», «Заводские настройки, Выход».

Подменю «Датчик»

В подменю «Датчик» можно произвести настройку параметров измерения газоанализатора. На дисплее возможно выбрать отображение различных единиц показаний, диапазона показаний, отображение одной или двух концентраций, возможен выбор газа из списка предложенных, отображение на дисплее информационного канала.

При изменении единицы показаний, необходимо поменять значения порогов.

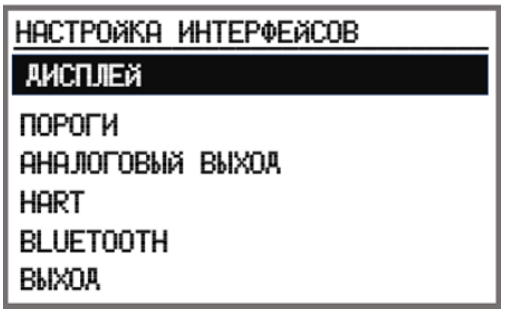


Подменю «Газ»

В подменю «Газ» открывается библиотека газов с возможностью выбора из списка (не более 30 записей). Перечень газов определяется при заказе.

Подменю «Настройка интерфейсов»

В подменю «Настройка интерфейсов» можно настроить следующие параметры: отображение дисплея, значения порогов, значения аналогового выхода, адрес HART, Bluetooth.



Редактирование параметров настройки производится в следующем порядке:

- с помощью поднесения магнита к значкам ▲ или ▼ переместиться на параметр, который необходимо отредактировать;

- войти в режим редактирования параметра поднесением магнита к значку ✓;

- удержанием магнита у значков ▲ или ▼ в течение 2 с осуществляется переход между разрядами (выбранный разряд мигает);

- кратковременным поднесением магнита к значкам ▲ или ▼ осуществляется изменение выбранного разряда;

- удержанием магнита у значка ✓ в течение 2 с осуществляется сохранение редактируемого параметра и выход из режима редактирования. Выход из режима редактирования без сохранения осуществляется кратковременным поднесением магнита к значку ✓.

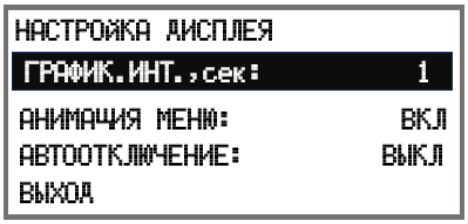
Изменение настроек интерфейсов происходит в следующем порядке:

1) В подменю «Настройка дисплея» производится:

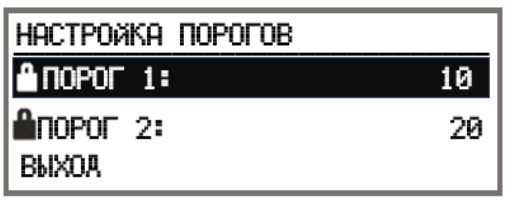
- настройка интервала сбора данных для графика, показывающего измеренную концентрацию за последнее время работы датчика;

- включение/ отключение анимации меню;

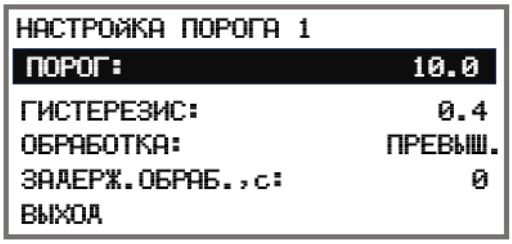
- настройка автоматического отключения дисплея. Через 1 минуту дисплей выключится и включится либо при поднесении магнитного ключа, либо при увеличении концентрации газа.

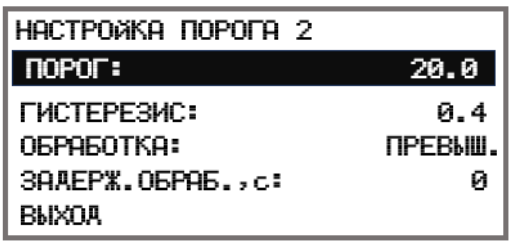


2) В подменю «Настройка порогов» можно изменить значения порогов срабатывания.

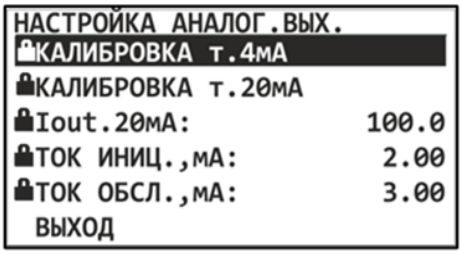


В настройках порога 1 и 2 можно изменить значения следующих пунктов: порог срабатывания, гистерезис, обработка (на превышение и понижение), задержка обработки в секундах.

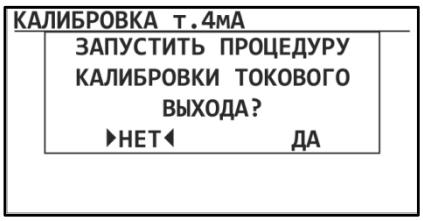




3) В подменю «Настройка аналогового выхода» можно произвести калибровку токового выхода в точке 4 мА и 20 мА, изменить параметры пунктов «I out», «Ток иниц.», «Ток обсл.»



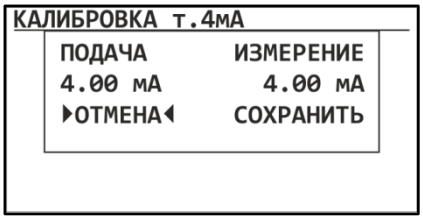
Для начала процедуры калибровки токового выхода в точке 4 мА необходимо перейти на строку «Да»



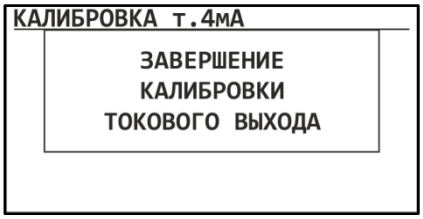
На следующем экране нужно ввести значение задаваемого тока (по умолчанию 4,00 мА) и значение измеренного тока аналогового выхода датчика.

Затем нужно сохранить переводом курсора на строку «Сохранить».

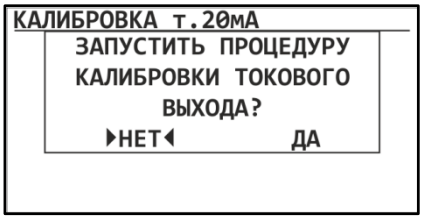
При необходимости можно прервать калибровку токового выхода выбором строки «Отмена».



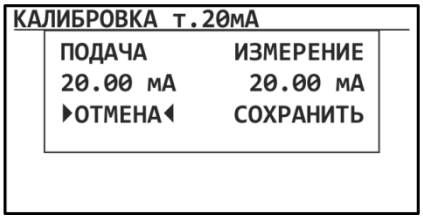
По окончанию калибровки на дисплее высвечивается статус «Завершение калибровки токового выхода» в течение нескольких секунд. Затем датчик переходит обратно в меню «Калибровка аналогового выхода»



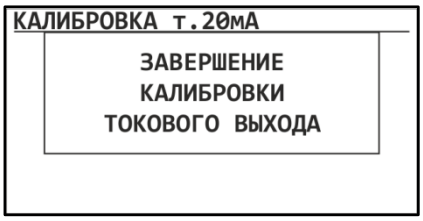
Для начала процедуры калибровки токового выхода в точке 20 мА необходимо перейти на строку «Да»



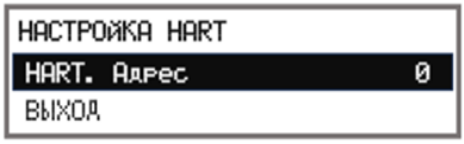
На следующем экране нужно ввести значение задаваемого тока (по умолчанию 20,00 мА) и значение измеренного тока аналогового выхода датчика. Затем нужно сохранить переводом курсора на строку «Сохранить». При необходимости можно прервать калибровку токового выхода выбором строки «Отмена»



По окончанию калибровки на дисплее высвечивается статус «Завершение калибровки токового выхода» в течение нескольких секунд. Затем датчик переходит обратно в меню «Калибровка»



4) В подменю «Настройка HART» можно поменять адрес HART.



5) В настройке пункта Bluetooth можно включить или выключить данную функцию.

Если изменение статуса Bluetooth не происходит, значит модуль не оснащен платой, поддерживающей данную функцию.



Подменю «Доступ»

В подменю «Доступ» можно изменить пароль для доступа.



Установление пароля доступа ограничит доступ к следующим пунктам меню:
Меню ► Информация ► Информация о датчике ► Диапазон показаний;
Меню ► Калибровка ► Калибровка нуля;
Меню ► Калибровка ► Калибровка диапазона;
Меню ► Настройка ► Измерения;
Меню ► Настройка ► Доступ;
Меню ► Настройка ► Заводские настройки;

Редактирование и сохранение пароля производится в порядке по подобию редактирования параметров датчика:

- войти в режим редактирования пароля поднесением магнита к значку ;

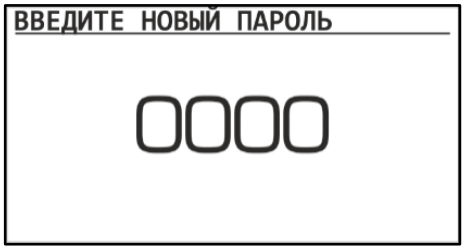
- удержанием магнита у значков или в течение 2 с осуществляется переход между разрядами (выбранный разряд мигает);

- кратковременным поднесением магнита к значкам или осуществляется изменение выбранного разряда;

- удержанием магнита у значка в течение 2 с осуществляется сохранение пароля и выход в подменю «Доступ».

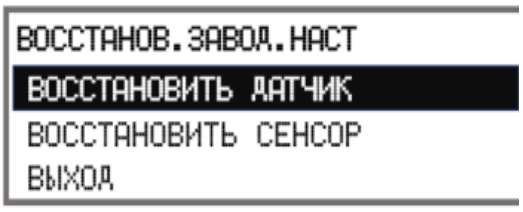
Выход из режима редактирования без сохранения осуществляется кратковременным поднесением магнита к значку .

По умолчанию пароль равен 0000.



Подменю «Заводские настройки»

В подменю «Завод. настройки» можно обновить параметры прибора до заводских настроек, а именно: загрузить заводские настройки датчика и сенсора.



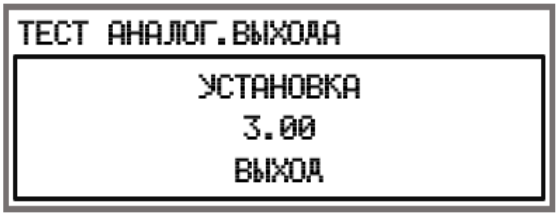
13.7.4 Меню «Тестирование»

Меню тестирование содержит пункты меню: «Тест аналогового выхода», «Тест дисплея», «Тест датчика»

Подменю «Тест аналогового выхода»

В подменю «Тест аналог. выхода» можно провести тест аналогового выхода 4-20 мА. Для этого в строке «Установка» нужно ввести любое значение тока в диапазон от 4,00 до 20,00 мА (по умолчанию 3,0 мА – соответствует сервисному режиму).

При неудовлетворительных результатах необходимо провести повторную калибровку токового выхода в меню «Настройка аналог. выхода».



Подменю тестирование «Тест дисплея»

Тестирование дисплея проводится в автоматическом режиме в виде анимации на дисплее. После завершения выводится окно с надписью: Тест завершен.

13.8 Структура меню HART

HART-протокол (Highway Addressable Remote Transducer) предназначен для подключения промышленных датчиков (см. рисунок 38). HART позволяет передавать цифровые данные и питание по двум проводам, сохраняя совместимость с аналоговыми датчиками стандарта токовая петля 4-20 мА.



Рисунок 38 - HART коммуникатор

Типовой областью применение HART является взрывобезопасное оборудование, где низкая мощность HART сигнала позволяет легко удовлетворить требованиям стандартов на искробезопасные электрические цепи.

Преимущества применения HART-протокола:

- Передача параметров по токовой петле 4-20 мА и цифровому интерфейс через одну и ту же линию связи;
- Передача (сопутствующей) цифровой информации без прерывания основного аналогового сигнала;
- Полностью открытый стандарт;
- Стандартные команды и структура данных для различных устройств;
- Высокая помехозащищенность сигнала.

Для настройки датчиков с поддержкой HART-протокола применяют коммуникаторы. Например, коммуникатор Emerson 475.

При помощи подключения HART коммуникатора к газоанализатору возможно производить:

- Калибровку нуля и диапазона;
- Изменение порогов срабатывания датчика;
- Получение информации о газоанализаторе.

Структура меню HART представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Структура меню HART

ЭКРАН ПРИВЕТСТВИЯ	
Пункт меню	Пример данных
1 DeviceSetup (Настройки)*	
2 GasConcentration (Концентрация)	0 %LEL (0 % нижнего предела взрываемости)
4 PV Loop current (Ток контура PV)	4 mA (4 мА)
5 CurrentGas (Наименование текущего газа)	Methane (Метан)
7 LoopCurrentMode (Режим токовой петли)	Point to Point HART Mode (Двухточечный режим HART)
*При выборе пункта DeviceSetup (Настройки) открываются следующие пункты меню.	

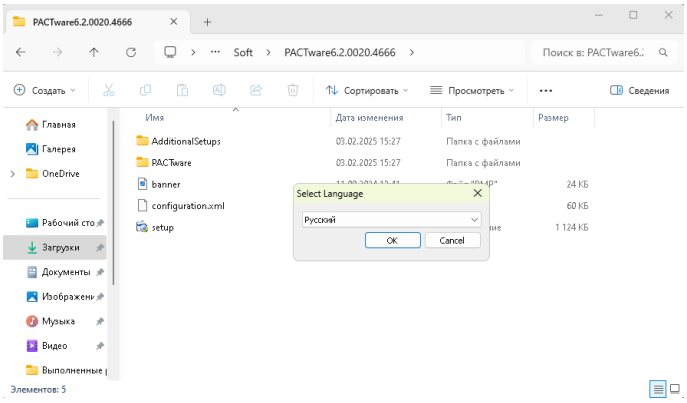
Структуры меню приведены ниже:

► В сети
►Настройка
►Калибровка сенсора
Калибровать ноль
Калибровать диапазон
►Параметры
Порог 1
Тип порога 1
Порог 2
Тип порога 2
Активировать сервисное меню
►Обзор
Модель
Дистрибьютор
Id устр.
Тег
Длинный Тег
Дескриптор
Сообщение
Дата
№ конечной сборки
Версия HART протокола
Вер. пол. Устр.
Версия ПО
Адрес опроса
Режим цикла для тек.
Концентрация
Тип газа
PV Цикл для тек.
Текущий статус

13.9 Подключение и использование PACTware по протоколу HART

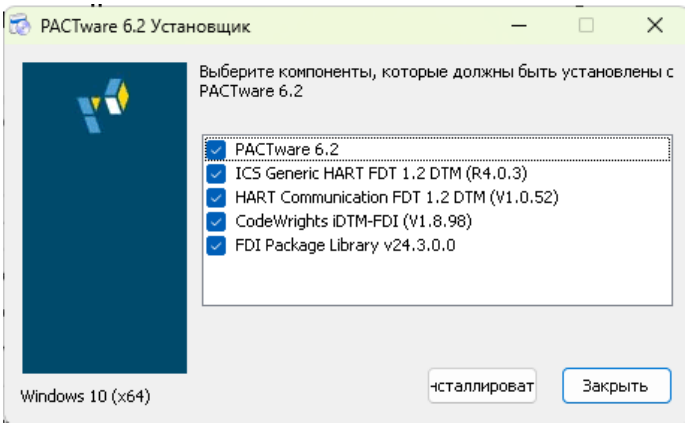
13.9.1 Установка PACTware.

1 Скачать дистрибутив программы с одного из сайтов, указанных по адресу: https://pactware.com/service/download.

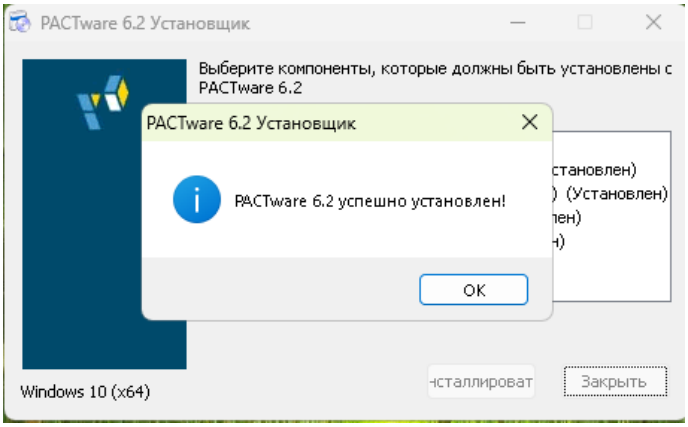


2 Распаковать скаченный архив программы, запустить Setup.exe. В появившемся окне выбрать язык и нажать «ОК».

3 Отметить галочками все компоненты, нажать «Инсталлировать». Установить последовательно все выбранные компоненты.

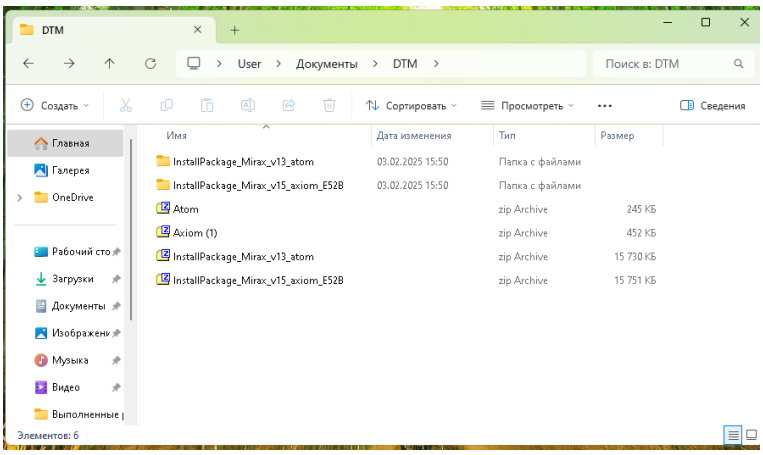


4 По окончанию установки закрыть информационное окно об успешной установке, закрыть окно установщика. Программа и все её компоненты установлены.

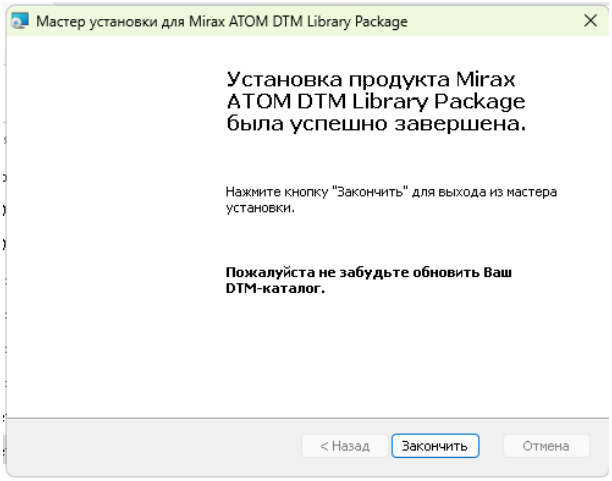


13.9.2 Установка DTM (Device Type Manager или device driver) файлов.

1 Установить DTM для АТОМ из папок InstallPackage_Mirax (полное название папки зависит от устройства и версии DTM).



2.2 По окончанию установки нажать «Закончить». DTM установлены



13.9.3 Подключение HART-модема.

1. Подключить HART-модем к USB-порту компьютера. Установить CDM-драйвер (в случае использования HART-модема Элметро 808M, ставить драйвер с сайта производителя: https://www.elmetro.ru/netcat_files/multifile/530/11/CDM_v2.12.12_WHQL_Certified.exe или более новую версию).

2. Настроить HART-модем согласно инструкции. В случае использования HART-модема Элметро 808M, выставить переключатели таким образом, чтобы «HART» был включен, «24V» - выключен, если токовая петля активная или включен, если токовая петля пассивная и её будет питать HART-модем.

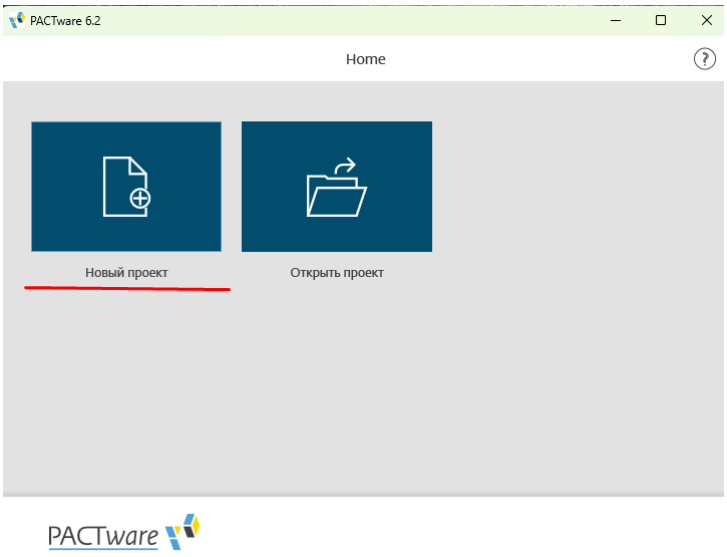
3. Подключить контакты HART-модема (HART+ и HART-) к взрывозащищённому HART-разъёму устройства, либо напрямую к токовой петле (полярность не имеет значения, если токовая петля активная и переключатель «24V» выключен).



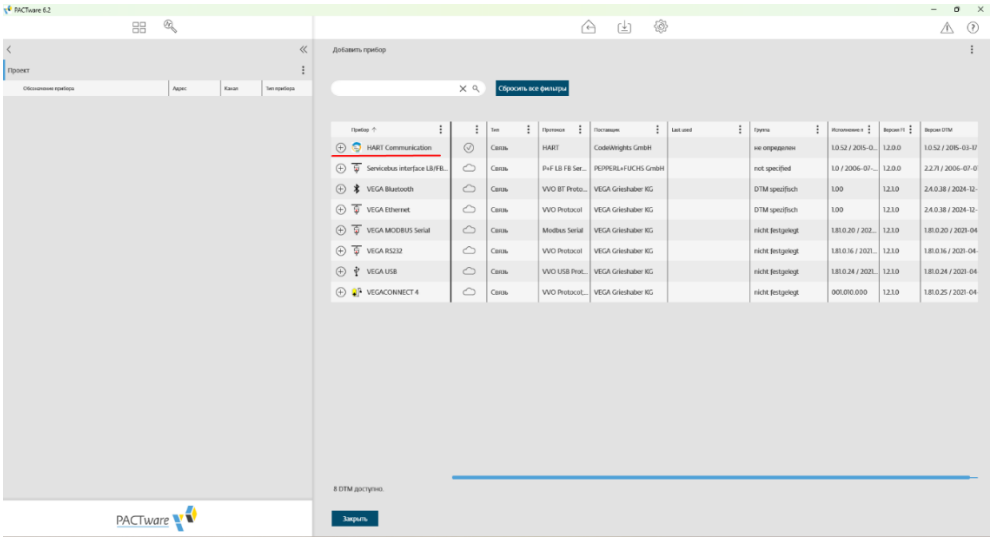
Если на токовой петле нет нагрузки, то параллельно HART+ и HART- подключается резистор 250 Ом.

13.9.4 Работа с программой PACTware.

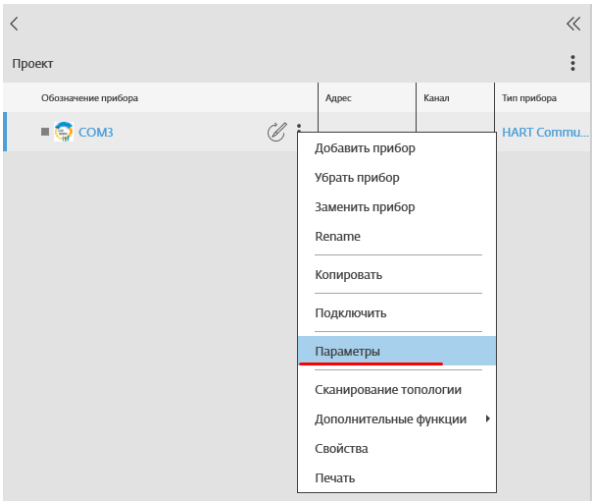
1. Запустить программу PACTware. Выбрать «Новый проект».



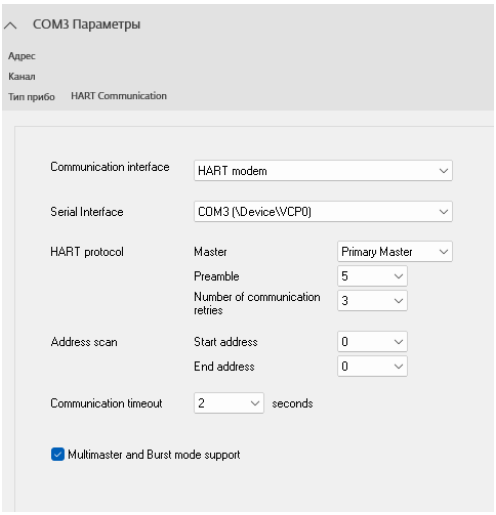
2. Добавить прибор «HART Communication» двойным нажатием мыши, либо нажав на символ «+».



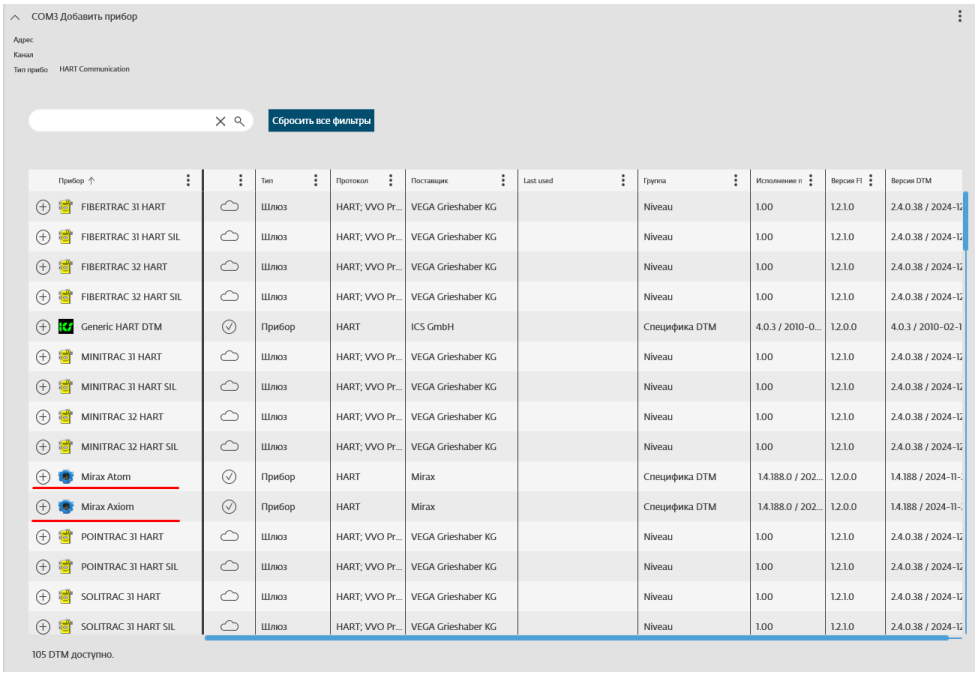
3. В появившемся приборе в левой части экрана (на примере - HART-модем, подключенный к порту COM3), выбрать «Параметры».



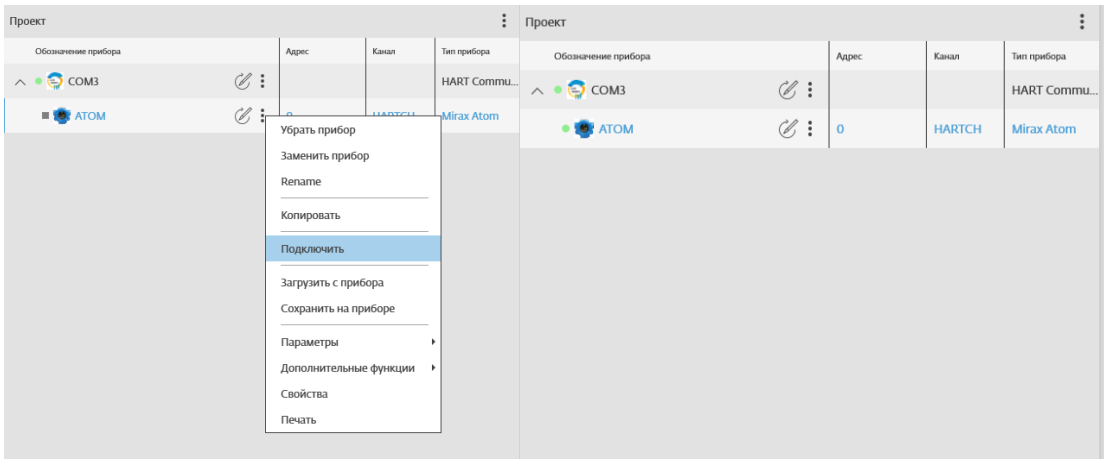
В правой части экрана в меню параметров задать диапазон для сканирования HART-адресов (Start address – начальный адрес, End address – конечный адрес).
Сохранить параметры, нажав «ОК».



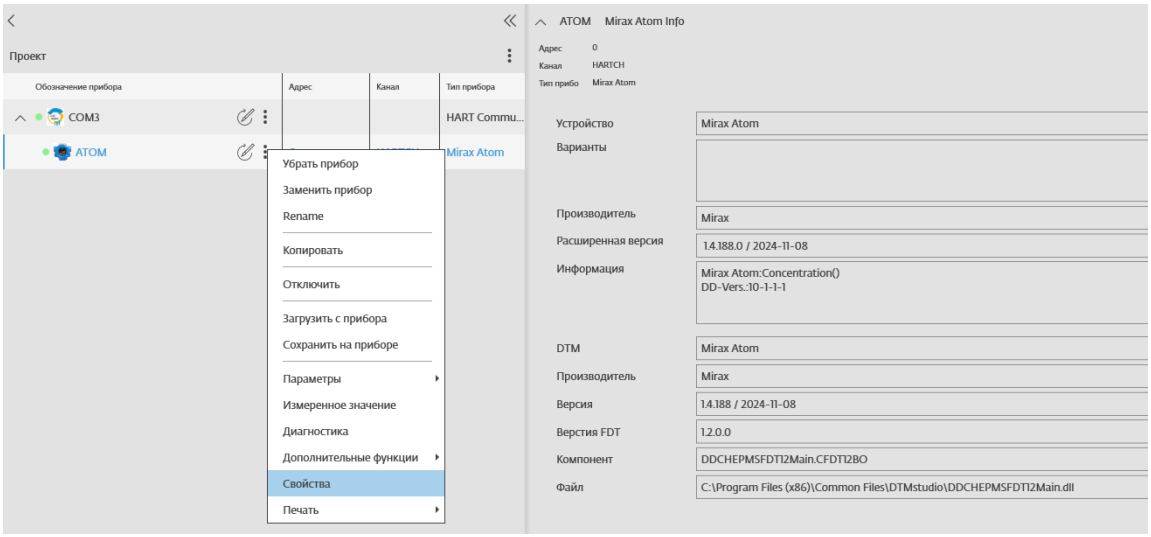
4. Добавить прибор (устройство Mirax) из списка DTM двойным нажатием мыши, либо, нажав на символ «+».



5. Через выпадающее меню выбрать «Подключить», у прибора (устройства) отобразится зелёный индикатор.

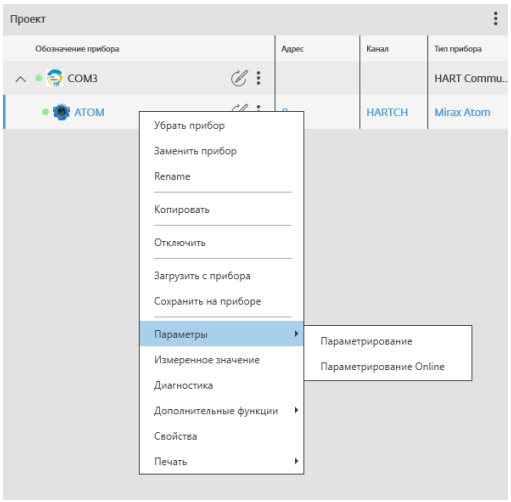


6. В разделе «Свойства» выпадающего меню можно посмотреть информацию из DTM о приборе (устройстве).

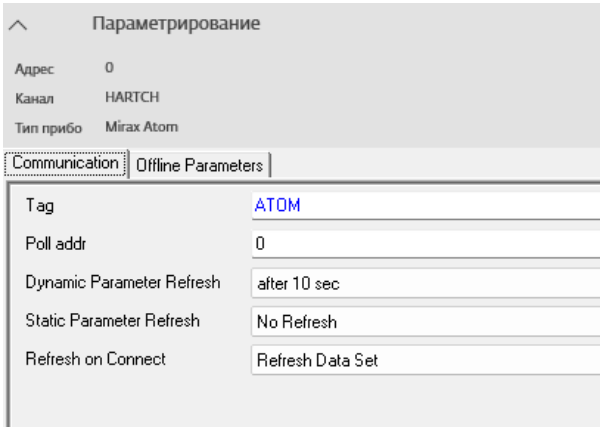


7. В разделе «Дополнительные функции» выпадающего меню HART-модема можно посмотреть журнал подключения (Communication log).

8. В разделе «Параметры» выпадающего меню прибора (устройства) присутствуют подразделы «Параметрирование» и «Параметрирование Online».



8.1. Раздел «Параметрирование» содержит поля, отвечающие за отображение информации в описании устройства (раздел «Overview» в «Параметрирование Online»), а также за передачу параметров от устройства к хосту (компьютеру).



Tag – краткое обозначение устройства, отображаемое в его описании (до 8 латинских символов).

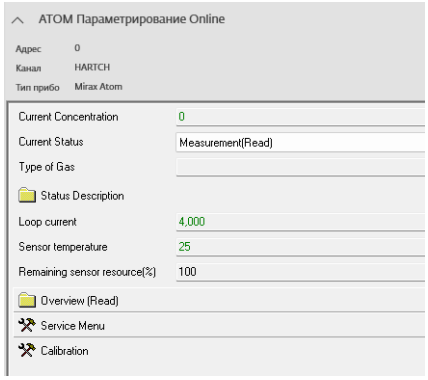
Poll addr – адрес опроса – адрес, используемый хостом для идентификации устройства (HART-адрес).

Dynamic Parameter Refresh – интервал обновления динамических параметров устройства.

Static Parameter Refresh – интервал обновления статических параметров устройства.

Refresh on Connect – устанавливает режим подключения. Если отключено, то данные с устройства при подключении не загружаются, но обновляются согласно заданному интервалу. Если включено, то данные с устройства загружаются при подключении.

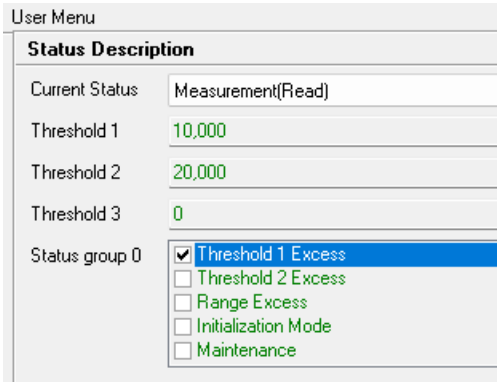
8.2. Раздел «Параметрирование Online» - основной раздел, содержащий все параметры устройства, его настройки и показания. Во всех меню белые поля доступны для изменения, серые – только для просмотра.



Основное меню раздела Параметрирование Online

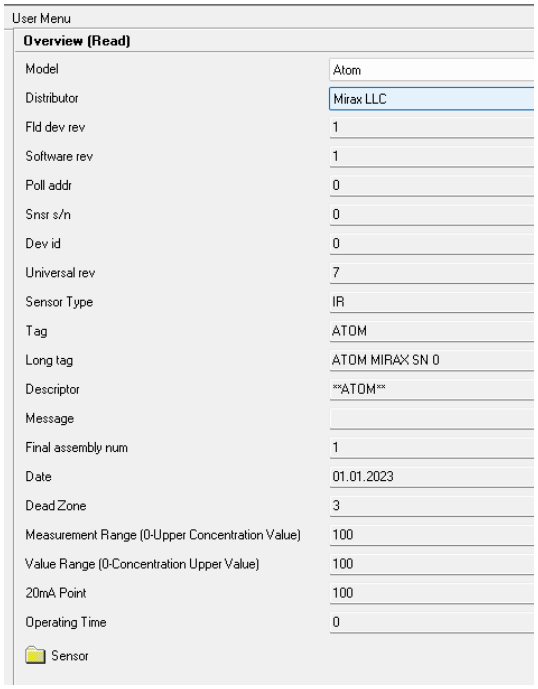
Current Concentration – текущая концентрация газа;
Current Status – текущее состояние, отображает состояние устройства;
Type of Gas – используемый тип газа;
Loop current – текущее значение тока в токовой петле;
Sensor temperature – температура сенсора;
Remaining sensor resource (%) – оставшийся ресурс сенсора в %.

Меню Status Description – содержит информацию о текущем состоянии устройства.



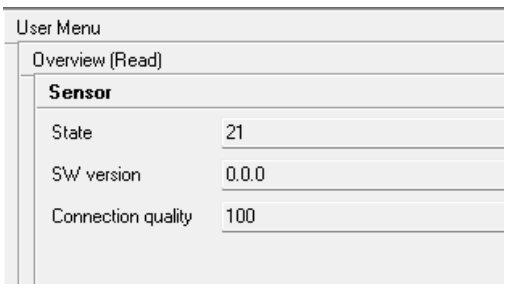
Threshold 1 – установленное значение 1 порога;
Threshold 2 – установленное значение 2 порога;
Threshold 3 – установленное значение 3 порога;
Status group 0 – отображает состояние устройства (информация о срабатывании порогов, выход за границы диапазона измерения, режим инициализации, сервисный режим (также может отображаться в основном меню).

Меню Overview (Read) – содержит информацию об устройстве (все поля доступны только для чтения).



Model – модель устройства;
Distributor – дистрибутор устройства;
Fld dev rev – Field Device Revision – ревизия устройства;
Software rev – ревизия ПО;
Poll addr – адрес опроса – адрес, используемый хостом для идентификации устройства (HART-адрес);
Snsr s/n - серийный номер устройства;
Dev id – уникальный заводской номер;
Universal rev - версия ревизии HART;
Sensor type – тип установленного сенсора;
Tag – краткое обозначение устройства (до 8 латинских символов);
Long tag – аналогично Tag (до 32 латинских символов);
Descriptor – используется на усмотрение пользователя;
Message – используется на усмотрение пользователя;
Final assembly num – номер сборки, используется для идентификации устройства;
Date – дата, используется на усмотрение пользователя;
DeadZone – мёртвая зона, в % НКПР;
Measurement Range (0-Upper Concentration Value) – диапазон измерений, %НКПР;
Value Range (0-Concentration Upper Value) – диапазон показаний, %НКПР;
20 mA Point – привязка по току 20 mA, %НКПР;
Operating time – общее время работы.

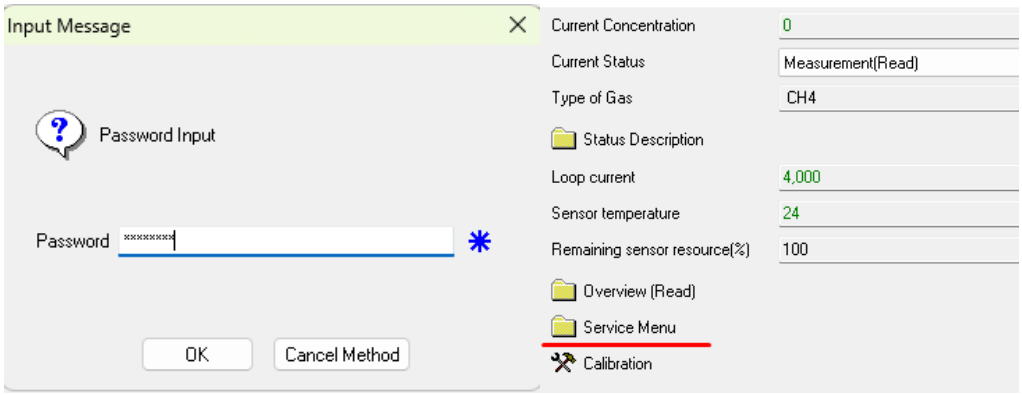
Меню Sensor



State – код состояния;

SW version – версия прошивки;
Connection quality – качество связи в процентах.

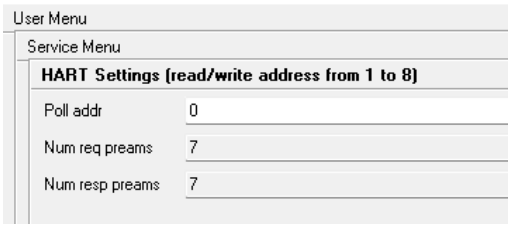
Service Menu – сервисное меню, доступно после ввода сервисного пароля (пароль 8888). Содержит поля и подменю для настройки устройства (поля доступны для изменения, которые сохраняются при нажатии Enter или перехода в другое поле).





DeadZone – мёртвая зона, в %НКПР;
Value Range (0-Concentration Upper Value) – диапазон показаний, %НКПР;
Measurement Range (0-Upper Concentration Value) – диапазон измерений, %НКПР;
20 mA Point – привязка по току 20 mA, %НКПР;
Tag – краткое обозначение устройства (до 8 латинских символов);
Long tag – аналогично Tag (до 32 латинских символов);
Descriptor – используется на усмотрение пользователя;
Message – используется на усмотрение пользователя;
Final assembly num – номер сборки, используется для идентификации устройства.

Меню HART Setting (read/write address from 1 to 8)

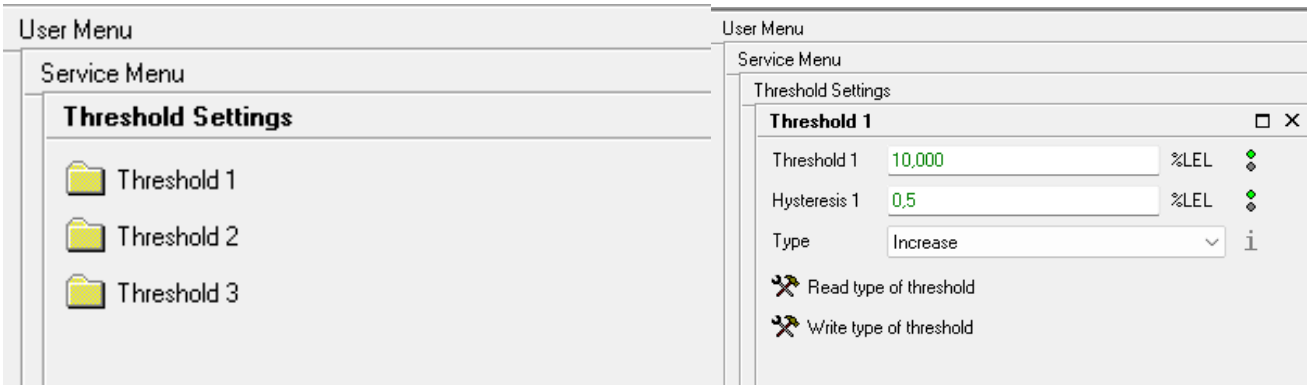


Poll addr – адрес опроса – адрес, используемый хостом для идентификации устройства (HART-адрес);

Num req preams – (Number of Preambles required from the Host request by the Field Device) – длина преамбулы, необходимой для запроса устройства с хоста (для синхронизации);

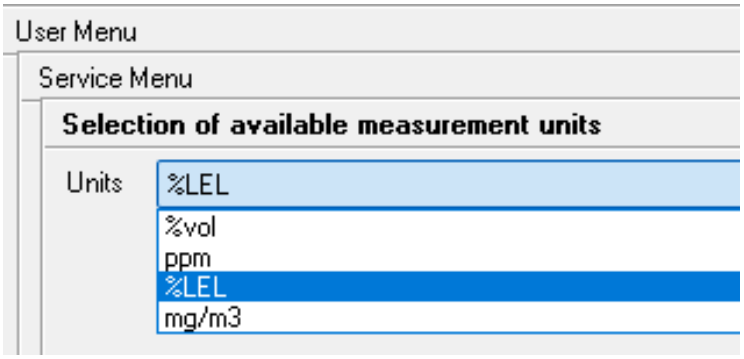
Num resp preams – (Number of Preambles to be sent in the response message from the Field Device to the Host) – длина преамбулы, которая должна быть отправлена в ответном сообщении с устройства на хост (для синхронизации).

Меню Threshold Setting – меню установки пороговых значений, в котором находится три идентичных подменю: Threshold 1, Threshold 2, Threshold 3, в каждом из которых производится настройка порога срабатывания датчика при достижении определённой концентрации газа.



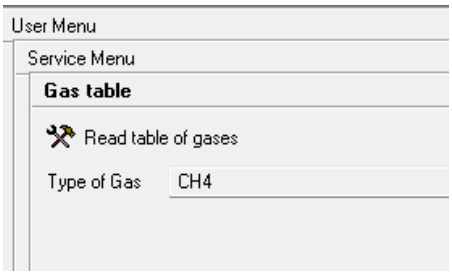
Threshold 1 – 1 порог срабатывания датчика, указывается в %НКПР;
Hysteresis – гистерезис для 1 порога, указывается в %НКПР;
Type – тип порога, выбирается Increase (превышение) или Decrease (понижение) в зависимости от используемого типа сенсора и требуемых условий окружающей среды;
Read type of threshold – считать тип порога из датчика;
Write type of threshold – записать тип порога в датчик;
Threshold 2 и Threshold 3 настраиваются аналогично.

Меню Selection of available measurement units – выбор единицы измерения.

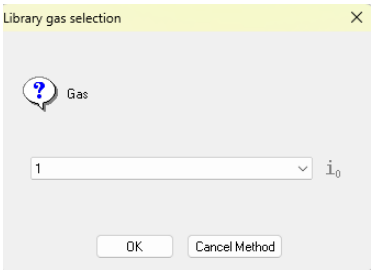


Units – выбираемая из списка единица измерения. После выбора нужно нажать Enter для применения.

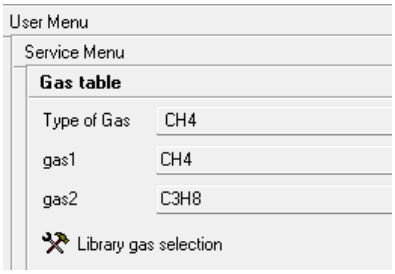
Меню Gas table – список настроенных типов газа (наименования, параметры, калибровки и т.п.). Список может содержать до 32 позиций, чтобы их считать, необходимо нажать «Read table of gases»;



Выбор газа происходит через нажатие кнопки «Library gas selection», указания номера позиции и нажатия «ОК»;

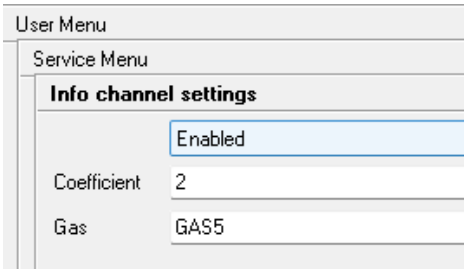


Текущее наименование газа отображается в поле «Type of Gas». При смене типа газа, его наименование меняется во всех меню программы.

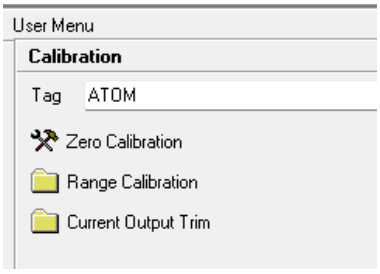


Изменение таблицы газов через HART не предусмотрено, доступен выбор ранее настроенных сохранённых позиций из списка.

Меню Info channel settings – включает вывод информационного канала во второй строке устройства. Указывается коэффициент и выводимый текст;



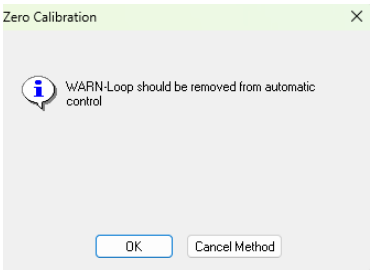
Меню Calibration – становится доступным после ввода сервисного пароля. Предназначено для калибровки сенсора (установки нуля, диапазона измерения, калибровки значений тока);



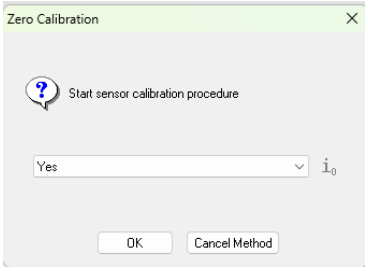
Tag – краткое обозначение устройства (до 8 латинских символов);

Zero Calibration – калибровка нуля.

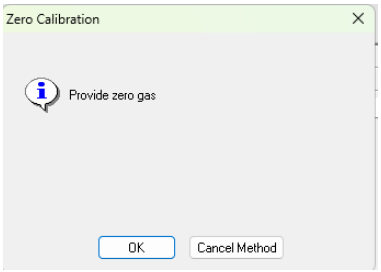
При нажатии появится сообщение о необходимости отключить автоматический контроль токовой петли, нажать «ОК»;



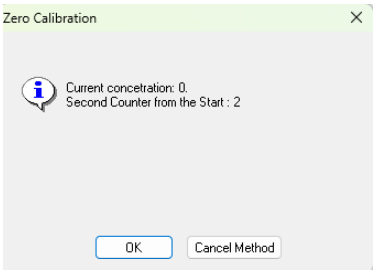
Появится сообщение, в котором необходимо подтвердить начало калибровки сенсора, выбрать «Yes» или «No», после чего также нажать «ОК»;



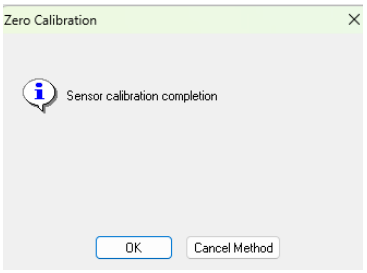
Сообщение «Provide zero gas» информирует о необходимости обеспечить отсутствие газа для калибровки нуля;



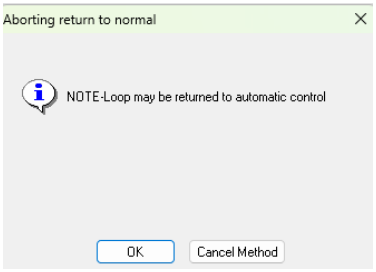
После выполнения условия и нажатия «ОК» появится сообщение «Current concentration: 0» (Текущая концентрация: 0);



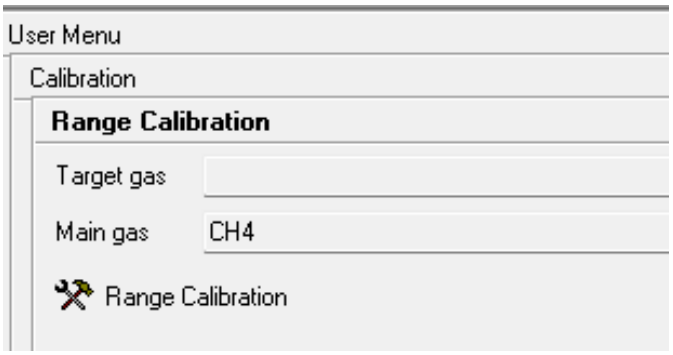
Далее появится сообщение об успешной калибровке нуля;



Затем появится сообщение о том, что автоматический контроль токовой петли можно вернуть.



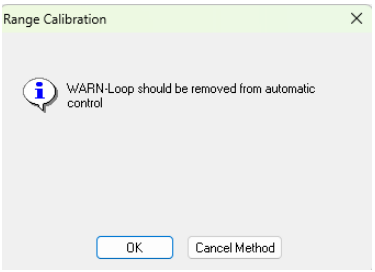
Меню «Range Calibration» - калибровка диапазона измерения.



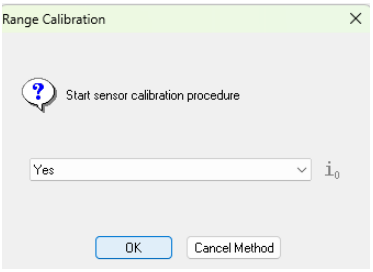
Target gas – целевой газ (газ, который будет анализироваться устройством во время работы);

Main gas – основной газ (аналог целевого газа, который может быть использован при калибровке);

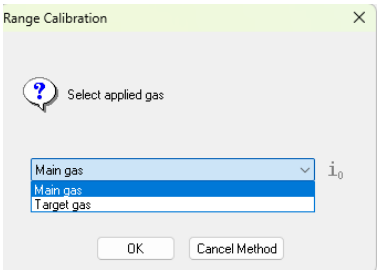
Range Calibration – запускает калибровку диапазона измерений.
При нажатии появится сообщение о необходимости отключить автоматический контроль токовой петли, далее нажать «ОК»;



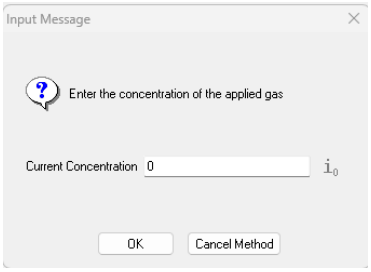
Затем появится сообщение, в котором необходимо подтвердить начало калибровки сенсора, выбрать «Yes» или «No», после чего также нажать «ОК»;



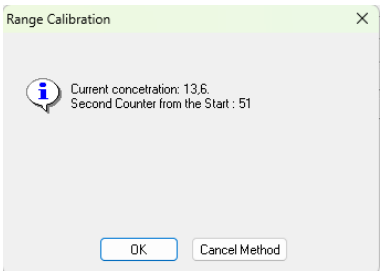
Выбрать подаваемый газ (целевой или основной);

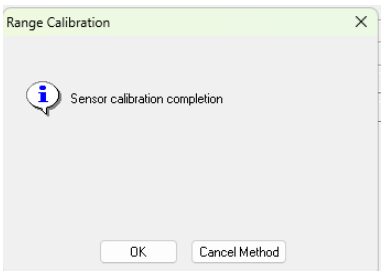


Указать его концентрацию;

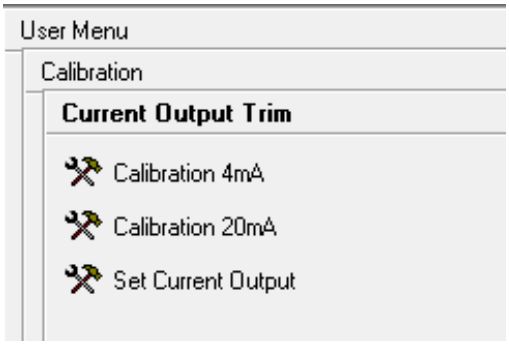


Завершение калибровки.

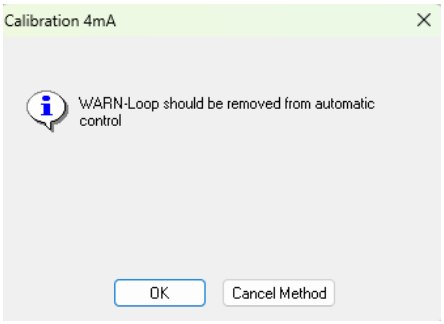




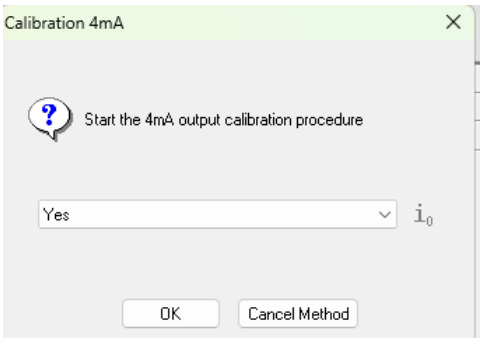
<u>Меню «Current Output Trim»</u> - регулировка выходного тока.



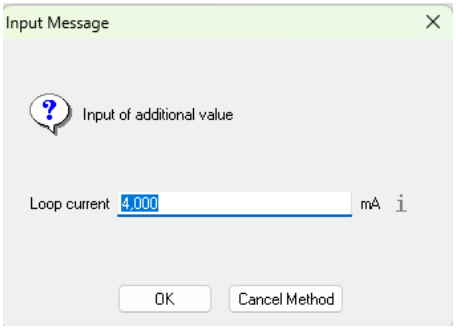
Calibration 4 mA – калибровка уровня 4 mA.
При нажатии появится сообщение о необходимости отключить автоматический контроль токовой петли, нажать «ОК»;



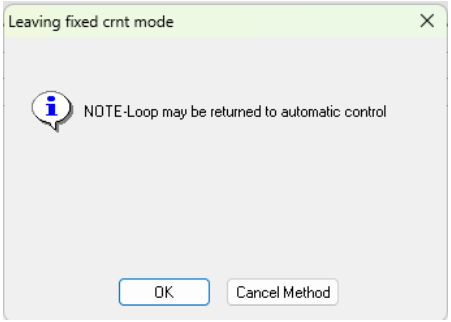
Появится сообщение, в котором необходимо подтвердить начало калибровки уровня 4 мА, выбрать «Yes» или «No», после чего также нажать «ОК»;



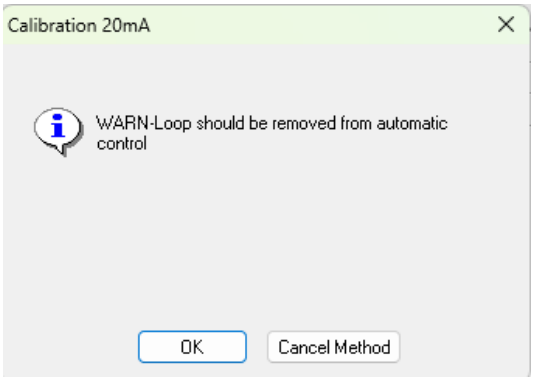
С помощью миллиамперметра определить реальное значение тока в петле, указать его в следующем окне, подтвердить «ОК»;



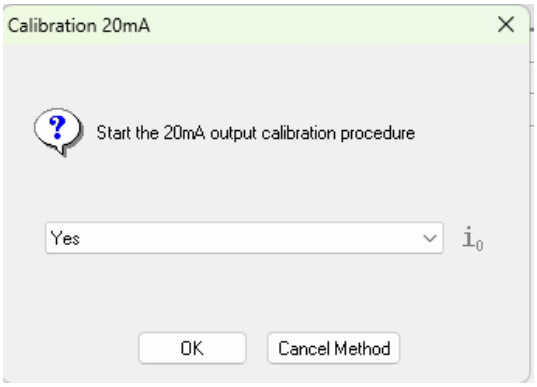
По окончанию появится сообщение о том, что автоматический контроль токовой петли можно вернуть.



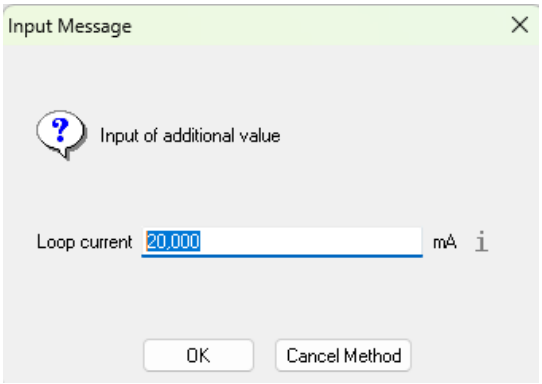
Calibration 20 mA – калибровка уровня 20 mA. При нажатии появится сообщение о необходимости отключить автоматический контроль токовой петли, нажать «ОК»;



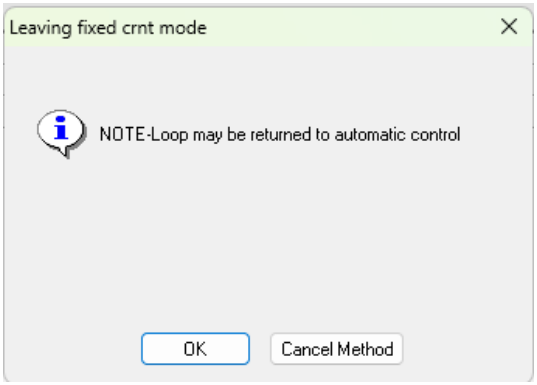
Появится сообщение, в котором необходимо подтвердить начало калибровки уровня 20 мА, выбрать «Yes» или «No», после чего также нажать «ОК»;



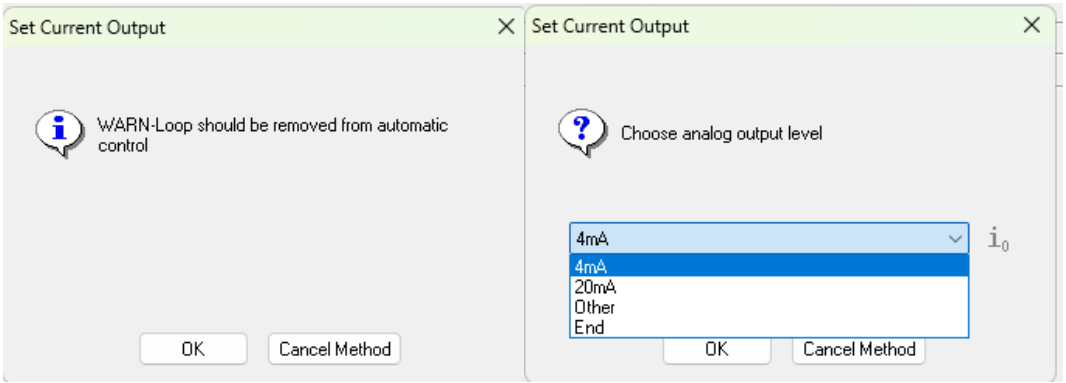
С помощью миллиамперметра определить реальное значение тока в петле, указать его в следующем окне, подтвердить «ОК»;

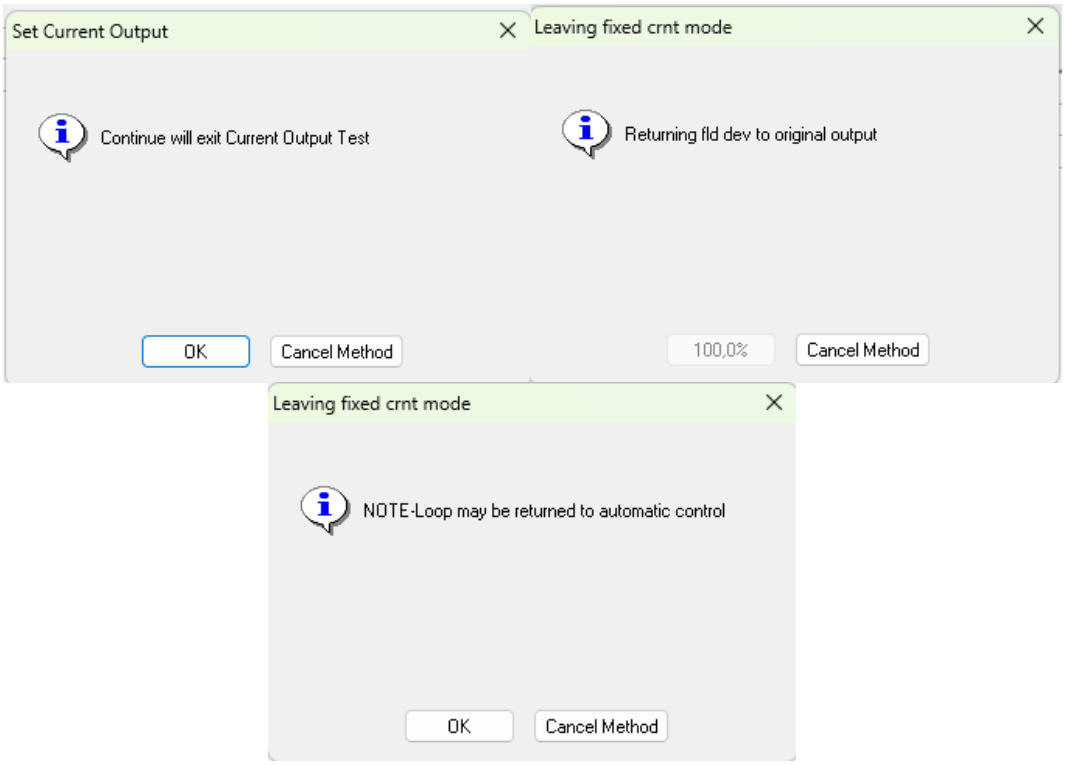


По окончанию появится сообщение о том, что автоматический контроль токовой петли можно вернуть.



Set Current Output – установка выходного тока.




Set Current Output
Continue will exit Current Output Test
OK
Cancel Method
Leaving fixed crnt mode
Returning fld dev to original output
100,0%
Cancel Method
Leaving fixed crnt mode
NOTE-Loop may be returned to automatic control
OK
Cancel Method

13.10 Номинальная статическая функция преобразования

Значение концентрации, выводимой по токовой петле, рассчитывается с помощью номинальной статической функции преобразования. Функция показывает зависимость силы электрического тока выходного сигнала от концентрации определяемого компонента (5):

$$I_{\text{ном}} = 16 \cdot \frac{C_i}{C_{max}} + 4, \quad (5)$$

где $I_{ном}$ – выходной ток, мА;

C_i – измеренная концентрация, % об;

C_{max} – максимальное значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее выходному току 20 мА.

Расчет измеренной концентрации проводится по формуле (6):

$$C = \frac{|I_i - I_0|}{K}, \quad (6)$$

где I_i – выходной ток газоанализатора в точке проверки (мА);

I_0 – начальный выходной ток газоанализатора 4 мА;

K – коэффициент преобразования (7):

$$K = \frac{16\ mA}{C_{max} - C_{min}}, \quad (7)$$

где C_{max} – максимальная концентрация диапазона измерения;

C_{min}= 0 – минимальная концентрация диапазона измерения.

14 Техническое обслуживание

14.1 Техническое обслуживание газоанализатора

Техническое обслуживание (далее ТО) производится с целью обеспечения нормальной работы газоанализатора в течение срока его эксплуатации.

ВНИМАНИЕ

ТО должно проводиться подготовленными лицами, знающими правила техники безопасности при работе с электроустановками во взрывоопасных зонах, изучившими настоящее РЭ, аттестованными и допущенными к работе с данными изделиями.

Виды и сроки проведения технического обслуживания:
- внешний осмотр газоанализатора – не менее 1 раза в 6 месяцев;
- периодическая проверка работоспособности – не менее 1 раза в 6 месяцев;
- очистка фильтра-огнепреградителя газоанализатора – при замене сенсора;
- замена сенсора – по мере необходимости;
- поверка – 1 раз в год.

Внешний осмотр газоанализатора и периодическая проверка работоспособности проводятся на месте эксплуатации прибора.

14.1.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений газоанализатора и загрязнений, которые могут повлиять на работоспособность газоанализатора. При необходимости удалить загрязнения влажной тряпкой и мылом.

14.1.2 Периодическая проверка работоспособности

Периодическая проверка работоспособности включает в себя проверку нулевых показаний и чувствительности газоанализатора.

Для проверки работоспособности газоанализатора используется коэффициент перекрёстной чувствительности (см. приложение Л).

При проведении проверки необходимо подать ПНГ (нулевой воздух или азот высокой чистоты) и ПГС с концентрацией от 25 до 75 % диапазона измерений определяемого компонента, используя калибровочную насадку. Если ПГС с определяемым компонентом в баллонах под давлением не производится, допускается подать заменяющую газовую смесь (газ-эквивалент) с использованием пересчетного коэффициента. Действительное значение *С* концентрации газа-эквивалента, соответствующее значению определяемого компонента, рассчитывается по формуле (8):

$$\mathrm{C} = C_1 \bullet \mathrm{K}, \qquad (8)$$

где C_1 – значение концентрации газа-эквивалента,

K – пересчетный коэффициент.

Газ-эквивалент и пересчетный коэффициент указаны в паспорте на газоанализатор.

Пример: Газоанализатор настроен на дизельное топливо. Газ-эквивалент: пропан. Пересчетный коэффициент: 3,18. При подаче газовой смеси 25 %НКПР пропана значение концентрации дизельного топлива составит: 25*3,18=79,5 %НКПР.

Показания газоанализатора контролировать по токовой петле (4-20) мА в соответствии с п. 13.10. В случае выхода показаний за пределы допускаемой погрешности провести калибровку нуля и чувствительности, руководствуясь п. 14.1.5, 14.1.6, 14.1.7, 14.1.8, 14.1.9, 14.1.10.

14.1.3 Калибровка

ВНИМАНИЕ

Для АТОМ калибровка нуля проводится после монтажа непосредственно на месте эксплуатации при пуске и далее при отклонении его показаний от нуля на величину в пределах погрешности.

Если дрейф нуля прибора превышает пределы погрешности в сутки, то такой газоанализатор подлежит замене и отправке изготовителю для ремонта.

После подачи питания для начала процесса калибровки необходимо выдержать газоанализатор во включенном состоянии в соответствии с таблицей 7:

Таблица 7 – Время прогрева газоанализатора

Газоанализатор	Время во включенном состоянии
АТОМ с модификацией сенсора - IR – CH4 – XXX - IR – C3H8 – XXX	не более 15 сек
- АТОМ с модификацией сенсора EC, LEL, MEMS, PID, IR (за исключением IR – CH4 – XXX, IR – C3H8 – XXX)	не более 1 мин*
* Время прогрева газоанализатора с модификацией сенсора EC во включенном состоянии может быть увеличено в зависимости от применяемого электрохимического сенсора (рекомендуемое время прогрева для NO_2, HCl, HF, SO_2, O_2 не менее 1 часа).	

В режиме калибровки нуля и калибровки чувствительности выходной токовый сигнал газоанализатора равен 3 мА, чтобы избежать ложного срабатывания аварийной сигнализации.

Если среда, в которой установлен газоанализатор, содержит любое остаточное количество определяемого газа, тогда для калибровки нуля необходимо использовать баллон с поверочным нулевым газом (далее ПНГ). Если остаточного количества определяемого газа в окружающей среде нет, тогда для калибровки нуля можно использовать окружающий воздух. В качестве ПНГ рекомендуется использовать нулевой воздух или азот высокой чистоты.

ВНИМАНИЕ

Для калибровки датчика присутствия кислорода можно использовать окружающий воздух (20,9 об. % кислорода). Для калибровки нуля необходимо использовать азот (N_2).

ИНФОРМАЦИЯ

Для достижения требуемой точности при калибровке чувствительности необходимо использовать калибровочный газ в концентрации от 50 % до 100 % диапазона измерений.

ВНИМАНИЕ

Если при калибровке отображаемое значение ниже 15 % от диапазона измерений, то калибровка невозможна.

Для калибровки газоанализатора необходимо использовать соответствующий баллон с газом, регулятор постоянного расхода, а также калибровочную насадку. В таблице 8 показаны значения расхода, используемые для различных калибровочных газов.

Таблица 8 – Значения расхода для калибровочных газов

Тип газа	Расход (л/мин)
Воздух или N_2 для калибровки нуля	от 0,5 до 1,0
Горючие газы (термокаталитический сенсор)	от 1 до 1,5
O_2	от 0,5 до 1,0
H_2S	
CO	
H_2	
Токсичные газы	
Горючие газы (инфракрасный сенсор)	от 0,4 до 0,6
CO_2	

14.1.4 Калибровка нуля с помощью магнитного ключа

Для калибровки нуля магнитом необходим комплект в соответствии с рисунком 39.



Рисунок 39 - Комплект для калибровки нуля магнитным ключом

1 - поверочный нулевой газ (либо заведомо чистая атмосфера без остаточного количества определяемого газа); 2 – натекатель; 3 – магнитный ключ; 4 – АТОМ; 5 - ротаметр; 6 – калибровочная насадка

Если окружающий воздух НЕЛЬЗЯ использовать в качестве надежного калибровочного газа для калибровки НУЛЯ, необходимо установить на датчик калибровочную насадку и подключить к нему ПНГ.

ИНФОРМАЦИЯ

Для датчика присутствия кислорода для калибровки нуля необходимо использовать азот (N_2).

Калибровка производится в следующем порядке:

1) Чтобы зайти в режим калибровки, необходимо поднести магнит к зоне , удерживать магнит в этом положении в течение 2 сек, а затем убирать его. Светодиод «Status» начинает часто мигать (зеленый цвет 10 раз в сек), после чего переходит в режим калибровки нуля - мигает белым цветом частотой 1 раз в сек;

2) Если для калибровки нуля используется ПНГ, то необходимо подать его через калибровочную насадку. Расход газа от 0,5 до 1,0 л/мин;

3) По истечении 3 минут кратковременно поднести магнит к зоне . Начнется процесс сохранения данных. Переменная одиночная вспышка светодиода «Status» синим цветом в течение 5 секунд;

4) Если для калибровки нуля используется ПНГ, отключить подачу газа. Калибровка нуля завершена и сохранена;

5) После этого последует возврат в режим калибровки нуля. Светодиод «Status» мигает белым цветом частотой 1 раз в сек;

6) Если калибровку чувствительности выполнять не нужно - кратковременно поднести магнит к зоне «Ввод» , газоанализатор выйдет в режим измерения (свечение светодиода «Status» зелёным цветом с частотой 1 раз в сек), либо ждать 2 минуты - газоанализатор автоматически выйдет в режим измерения.

14.1.5 Калибровка чувствительности (диапазона) при помощи магнитного ключа

Для калибровки чувствительности магнитом необходим комплект в соответствии с рисунком 40.

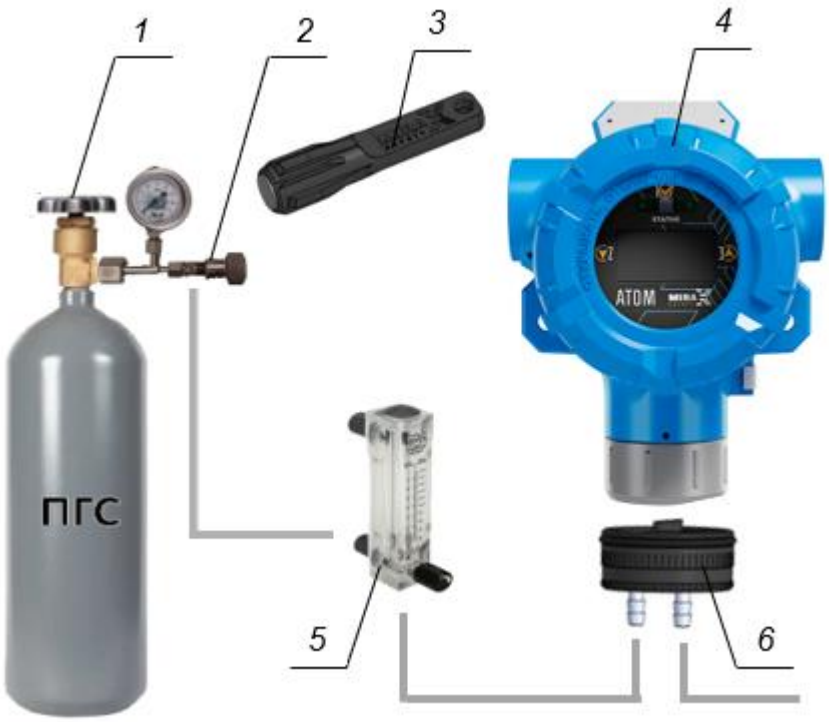


Рисунок 40 – Комплект для калибровки чувствительности магнитным ключом

1 – государственный стандартный образец – поверочная газовая смесь; 2 – натекатель; 3 – магнитный ключ; 4 – АТОМ; 5 - ротаметр; 6 – калибровочная насадка

ИНФОРМАЦИЯ
Для датчика присутствия кислорода для калибровки чувствительности можно использовать окружающий воздух (20,9 об. % кислорода).

Калибровка производится в следующем порядке:

1) Поднести магнит к магнитной зоне . Газоанализатор выйдет в режим калибровки чувствительности. Светодиод «Status» мигает двойной вспышкой белым цветом частотой 1 раз в сек.

2) Подать ГСО-ПГС (от 50 % до 100 % диапазона измерений), с помощью калибровочной насадки.

3) По истечении 3 минут, кратковременно поднести магнит к зоне . Начнется процесс сохранения данных. Переменная одиночная вспышка светодиода «Status» синим цветом в течение 5 секунд;

4) Отключить подачу газа ПГС. Калибровка чувствительности выполнена и сохранена;

5) После этого последует возврат в режим калибровки чувствительности (При необходимости можно повторить сохранение). Светодиод «Status» мигает белым цветом частотой 1 раз в сек;

6) Выйти из режима калибровки, поднеся магнит к зоне «Ввод» . Без поднесения магнита газоанализатор находится в режиме калибровки чувствительности в течение 5 минут, а затем переходит в режим измерения (Светодиод «Status» начнёт мигать зеленым цветом с частотой 1 раз в секунду).

14.1.6 Калибровка нуля через меню

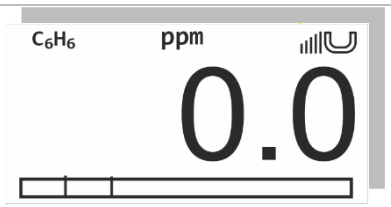
Для калибровки нуля через меню необходим комплект в соответствии с рисунком 39.

Если окружающий воздух НЕЛЬЗЯ использовать в качестве надежного калибровочного газа для калибровки НУЛЯ, необходимо установить на датчик калибровочную насадку и подключить к нему ПНГ.

ИНФОРМАЦИЯ
Для датчика присутствия кислорода для калибровки нуля необходимо использовать азот (N_2).

Калибровка производится в следующем порядке:

1) Для входа в главное меню датчика необходимо в режиме измерения поднести магнит к значку и удерживать его в течение 5 с. При поднесении магнита в правом верхнем углу дисплея отображается значок магнита и отсчет времени виде вертикальных отрезков.

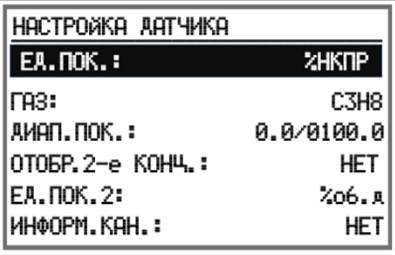


2) После этого открывается главное меню. Для перемещения по пунктам меню необходимо поднести магнит к соответствующему значку



3) Выбрать меню «Настройка», кратковременно поднести магнит к значку . Выбрать подменю «Измерения», поднести магнит к значку .

Ввести пароль (по умолчанию пароль «0000»)

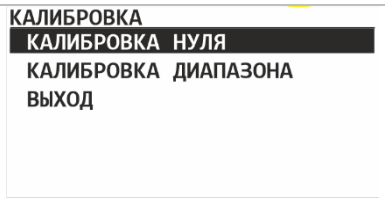


4) Выбрать пункт «Газ». Формула газа начнет «мигать». Выбрать нужный газ из таблицы газов. Для подтверждения выбора поднести магнит к значку на 3 сек. Формула газа перестанет «мигать», газ выбран.

5) Выйти в главное меню. Выбрать пункт «Калибровка».

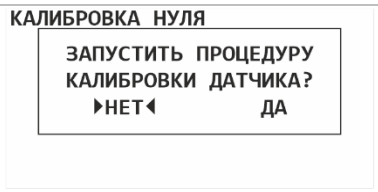
В открывшемся окне выбрать: «Калибровка нуля» используя соответствующие значки или для передвижения по строкам.

Кратковременно поднести магнит к значку .



6) Для начала этой процедуры необходимо перейти на строку «Да» используя соответствующие значки или .

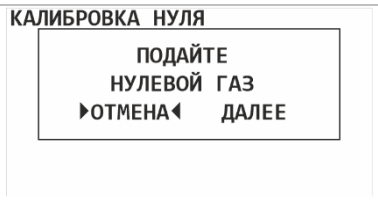
Кратковременно поднести магнит к значку .



7) Если для калибровки нуля используется ПНГ, то необходимо подать его через калибровочную насадку. Расход газа от 0,5 до 1,0 л/мин.

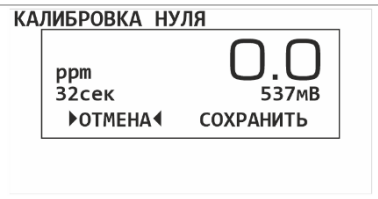
8) Для начала этой процедуры необходимо перейти на строку «Далее» используя соответствующие значки или .

Кратковременно поднести магнит к значку .



9) Процедура калибровки нуля длится минимум 30 с. После этого необходимо перейти на строку «Сохранить» используя соответствующие значки или .

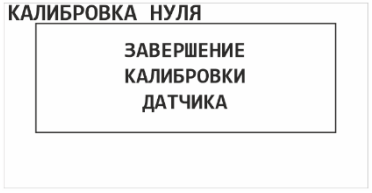
Кратковременно поднести магнит к значку .



10) Если для калибровки нуля используется ПНГ, отключить подачу газа. Калибровка нуля завершена и сохранена.

11) По окончанию калибровки на дисплее высвечивается статус «Завершение калибровки датчика» в течение нескольких секунд. Затем датчик переходит обратно в меню «Калибровка».

Кратковременно поднести магнит к значку .



14.1.7 Калибровка чувствительности (диапазона) через меню

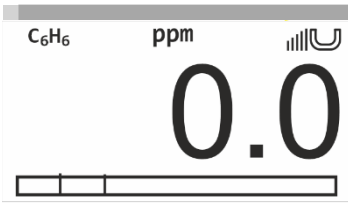
Для калибровки чувствительности (диапазона) магнитом необходим комплект в соответствии с рисунком 40.

ИНФОРМАЦИЯ

Для датчика присутствия кислорода для калибровки чувствительности можно использовать окружающий воздух (20,9 об. % кислорода).

Калибровка производится в следующем порядке:

1) Для входа в главное меню датчика необходимо в режиме измерения (обычный режим работы) поднести магнит к значку и удерживать его в течение 5 с. При поднесении магнита в правом верхнем углу дисплея отображается значок магнита и отсчет времени виде вертикальных отрезков;



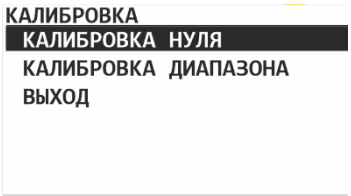
2) В открывшемся главном меню выбрать пункт «Калибровка». Для перемещения по пунктам меню необходимо поднести магнит к значку .

Для входа кратковременно поднести магнит к значку ;



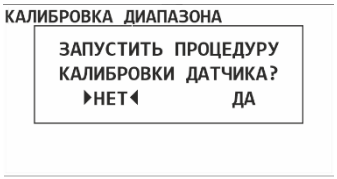
3) В открывшемся окне выбрать: «Калибровка диапазона» и используя соответствующие значки или для передвижения по строкам.

Для входа в «Калибровка диапазона» кратковременно поднести магнит к значку ;



4) Для начала этой процедуры необходимо перейти на строку «Да» используя соответствующие значки или

Кратковременно поднести магнит к значку ;



5) Затем ввести концентрацию подаваемого газа.



По умолчанию стоит концентрация, записанная в подменю «Настройка». Чтобы изменить значение:

- используя соответствующие значки или для перехода по строкам. При переходе на значение концентрации цифры начнут «мигать», меняя фон с желтого на черный;

- кратковременно поднести магнит к значку . Режим изменения чисел активирован.

- цифровые значения меняются по одному символу. Для выбора изменяемой цифры поднесите и удерживайте магнитный ключ у знаков или . Изменяемая цифра будет «мигать»;

- для увеличения цифр кратковременно поднести магнит к знаку , для уменьшения к ;

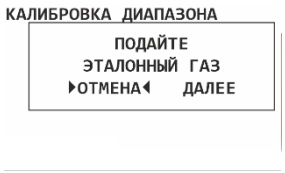
- для сохранения заданного значения кратковременно поднести магнит к значку

Если целевой газ отсутствует, подать основной газ и ввести значение подаваемой концентрации с учетом перекрестного коэффициента (см. Приложение Л).

6) Для начала процедуры необходимо перейти на строку «Далее» используя соответствующие значки или .

Подать ГСО-ПГС (эталонный газ) на газоанализатор (с концентрацией от 50 %до 100 % диапазона измерений), с помощью калибровочной насадки.

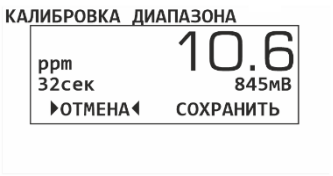
Кратковременно поднести магнит к значку ;



7) Процедура калибровки диапазона длится минимум 30 с. После этого необходимо сохранить калибровочные параметры.

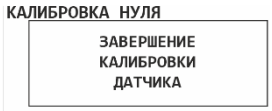
Используя соответствующие значки или выбрать команду «Сохранить».

Кратковременно поднести магнит к значку ;



8) Отключить подачу газа ПГС;

По окончанию калибровки на дисплее высвечивается статус «Завершение калибровки датчика» в течение нескольких секунд. Затем датчик переходит обратно в меню «Калибровка».



14.1.8 Калибровка нуля с помощью HART-коммуникатора

Подробное описание поддерживаемых команд, протокол обмена по HART-интерфейсу, а также структура меню HART см. п. 13.8.

Для калибровки нуля с помощью HART-коммуникатора необходим комплект в соответствии с рисунком 41.

ИНФОРМАЦИЯ
Данная опция должна поддерживаться при подключении HART по токовой петле.

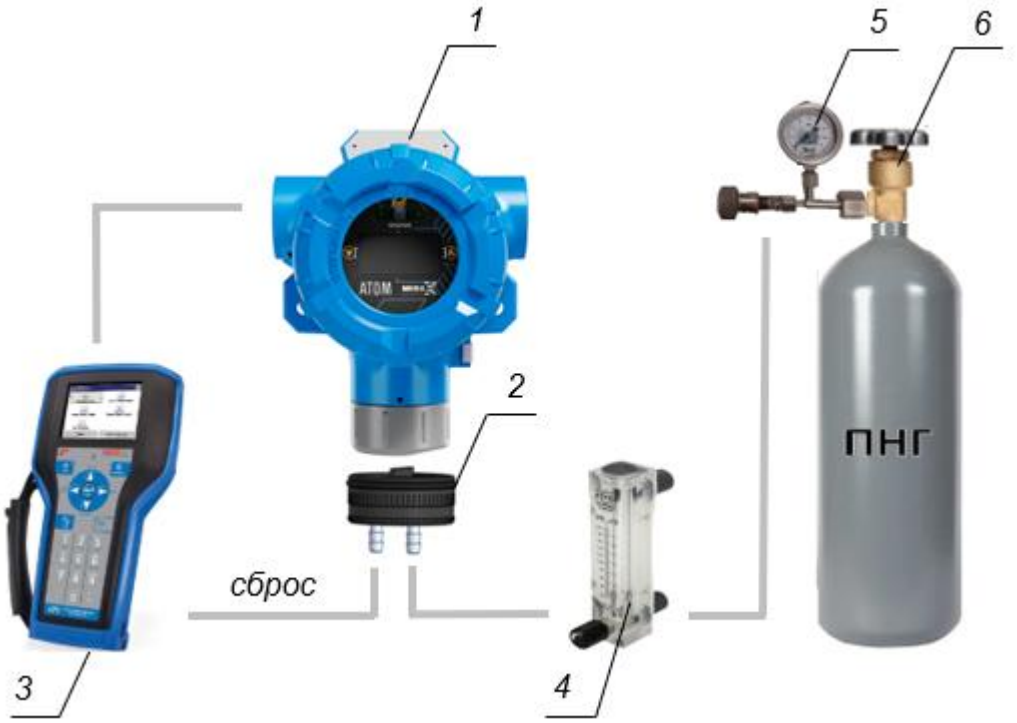
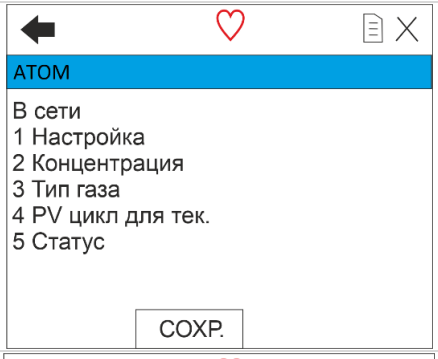
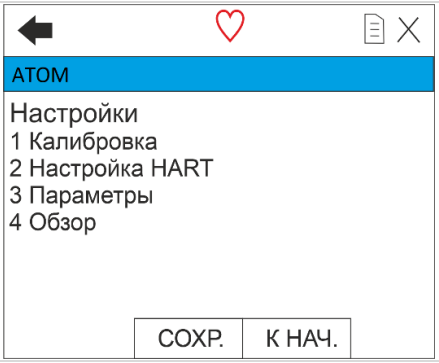


Рисунок 41 – Комплект для калибровки нуля при помощи HART-коммуникатора

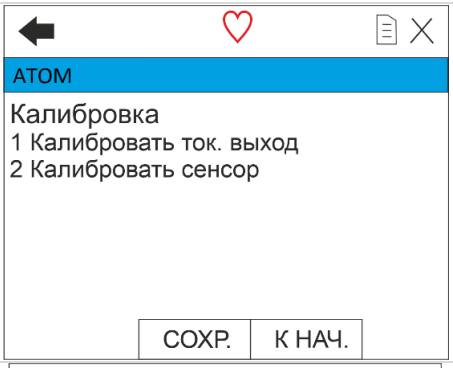
1 – АТОМ; 2 - калибровочная насадка; 3 - HART-коммуникатор; 4 – ротаметр; 5 – натекатель; 6 - ПНГ (поверочный нулевой газ) либо заведомо чистая атмосфера без остаточного количества определяемого газа

Если окружающий воздух НЕЛЬЗЯ использовать в качестве надежного калибровочного газа для калибровки НУЛЯ, необходимо установить на датчик калибровочную насадку и подключить к нему ПНГ.

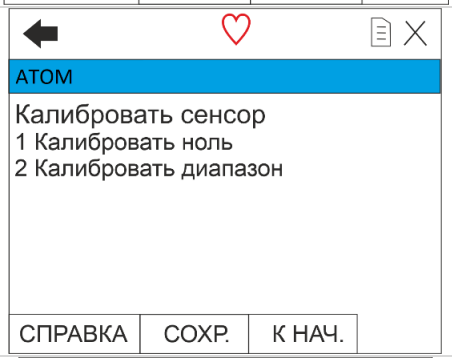
Калибровка производится в следующем порядке:

1) Включить HART коммуникатор (при необходимости, перейти из главного меню в раздел настройки соединения) и дождаться установления связи с газоанализатором. После установки соединения отобразится главное меню. Необходимо выбрать пункт «Настройки».	
2) Затем выбрать пункт меню «Калибровка».	

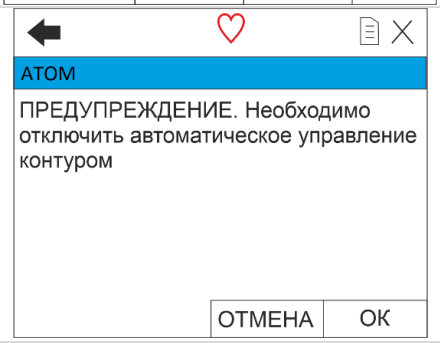
3) Далее выбрать пункт «Калибровать сенсор».



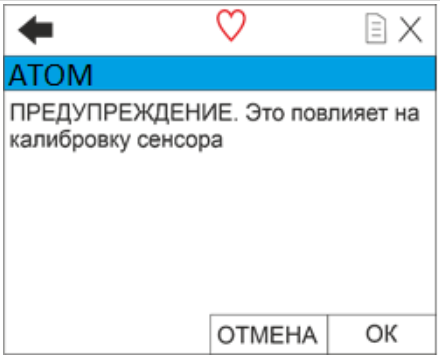
4) Для калибровки нуля сенсора выбрать пункт «Калибровать ноль».



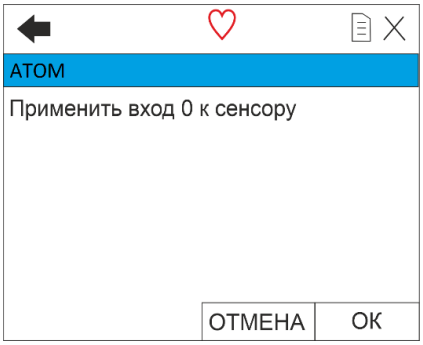
5) Далее появится предупреждение: «Необходимо отключить автоматическое управление контуром».
То есть значение токового выхода фиксируется и не соответствует показаниям сенсора (именно на период проведения данной операции).
Нажать «ОК»

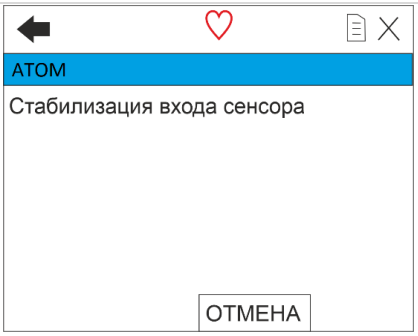
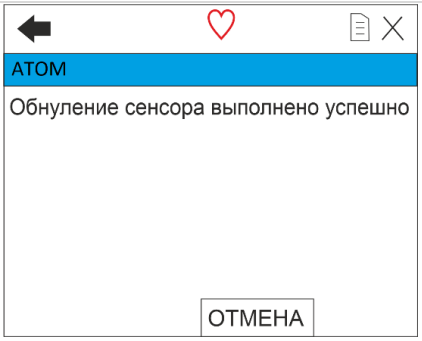
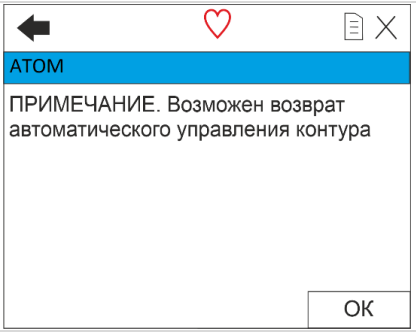


6) Далее следующее предупреждение: «Это повлияет на калибровку сенсора».



7) Далее появится надпись «Применить вход 0 к сенсору». Необходимо убедиться, что калибровка проводится в чистой атмосфере без остаточного количества определяемого газа, или подать ПНГ на датчик АТОМ.



8) После этого необходимо нажать «ОК» и подождать стабилизацию показаний сенсора.	
9) Появится окно оповещения о том, что калибровка нуля выполнена. Если для калибровки нуля используется ПНГ, отключить подачу газа.	
10) На этом калибровка нуля закончена. Появится примечание: «Возможен возврат автоматического управления контура».	

14.1.9 Калибровка чувствительности с использованием HART-коммуникатора

Подробное описание поддерживаемых команд, протокол обмена по HART-интерфейсу, а также структура меню HART согласно п. 13.8.

ИНФОРМАЦИЯ
Данная опция должна поддерживаться при подключении HART по токовой петле.

Для калибровки чувствительности необходим комплект в соответствии с рисунком 42.

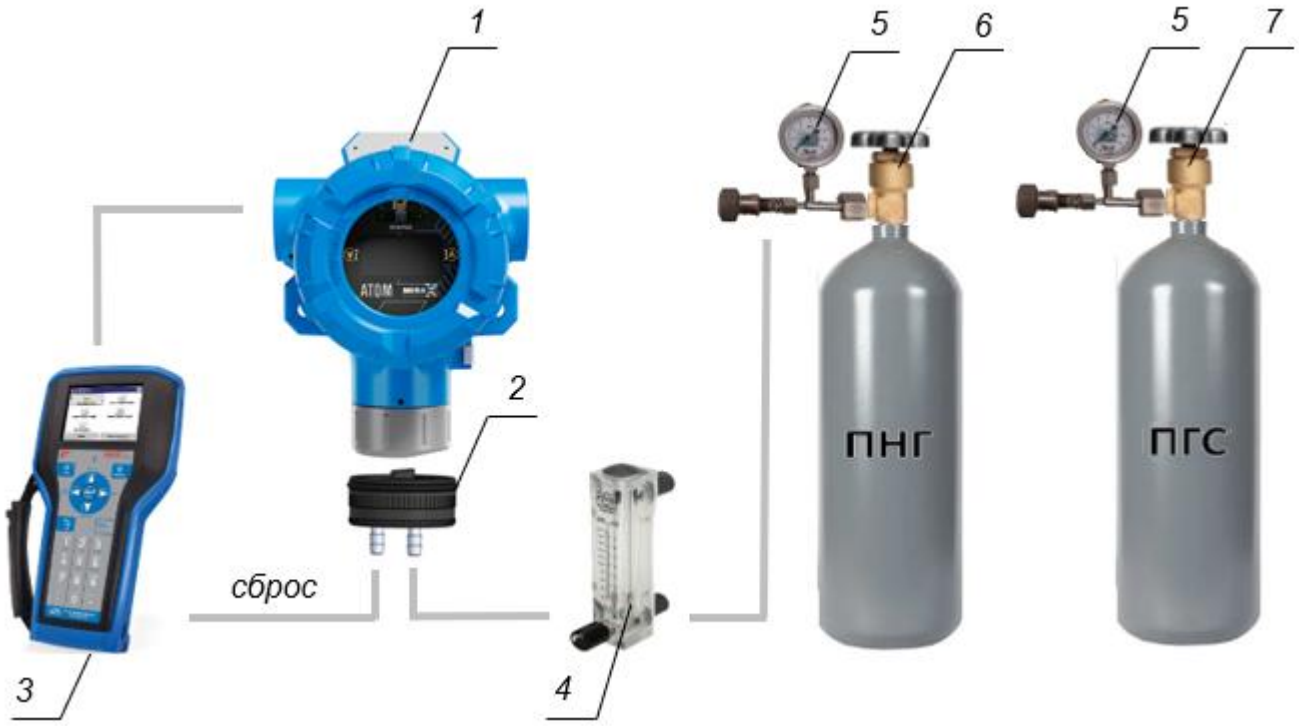


Рисунок 42 – Комплект для калибровки чувствительности при помощи HART-коммуникатора

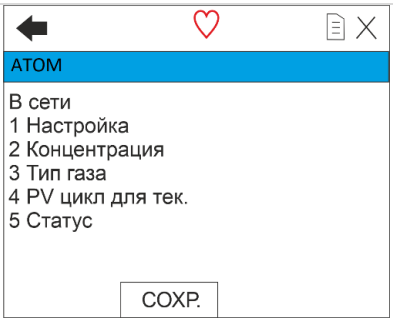
1 – АТОМ; 2 - калибровочная насадка; 3 - HART-коммуникатор; 4 – ротаметр; 5 – натекатель; 6 - ПНГ (поверочный нулевой газ) либо заведомо чистая атмосфера без остаточного количества определяемого газа; 7 - ПГС (поверочная газовая смесь – государственный стандартный образец

Процесс калибровки происходит в следующем порядке:

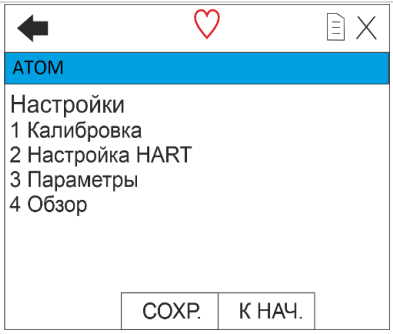
1) Включить HART коммуникатор (при необходимости перейти из главного меню в раздел настройки соединения) и дождаться установления связи с газоанализатором.

После установки соединения отобразится главное меню.

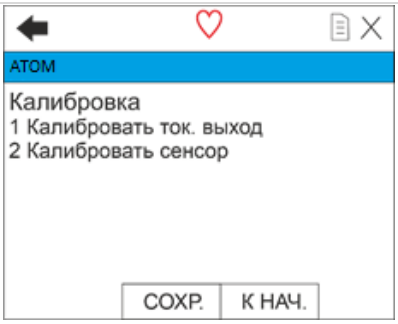
Необходимо выбрать пункт «Настройки».



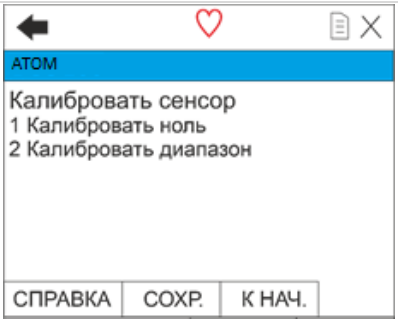
2) Затем выбрать пункт меню «Калибровка».



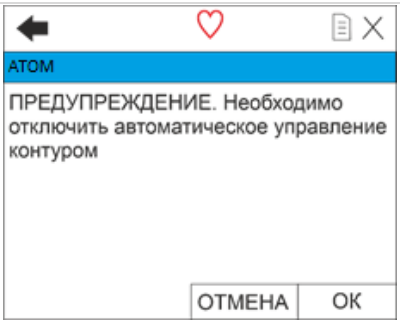
3) Далее выбрать пункт «Калибровать сенсор».



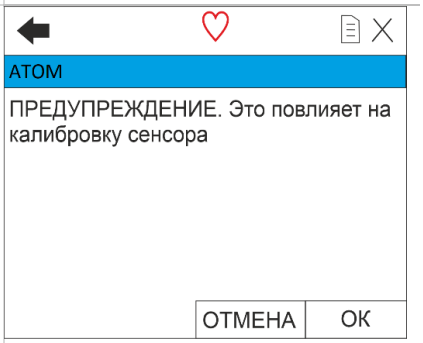
4) Для калибровки диапазона чувствительности сенсора выбрать пункт «Калибровать диапазон».



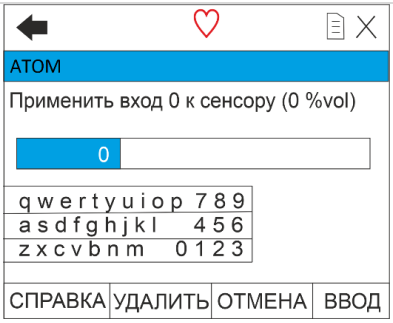
5) Далее появятся предупреждения:
«Необходимо отключить автоматическое управление контуром».
То есть значение токового выхода фиксируется и не соответствует показаниям сенсора (именно на период проведения данной операции).
Нажать «ОК»

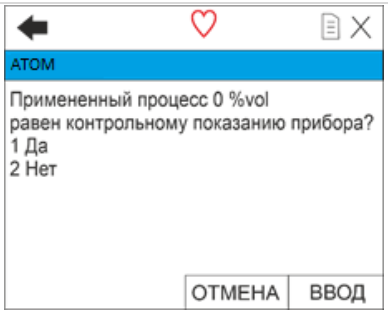
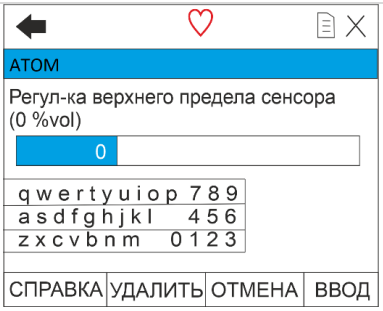
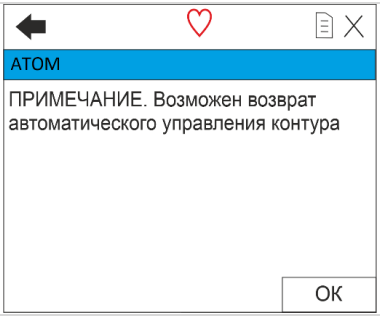


Следующее предупреждение:
«Это повлияет на калибровку сенсора «
Нажать «ОК»



6) Далее появится надпись «Применить вход 0 к сенсору (0 %vol)».
Необходимо убедиться, что калибровка проводится в чистой атмосфере без остаточного количества определяемого газа или подать ПНГ на датчик АТОМ.
В поле ввести значение «0».



7) В строке «Примененный процесс «показания должны быт равные «0 %vol», нажать «Да».	
8) Подать ГСО-ПГС для калибровки диапазона. По истечении трех минут необходимо ввести поданную концентрацию в окно ввода.	
9) Калибровка закончена. Появится примечание: «Возможен возврат автоматического управления контура».	

14.1.10 Калибровка нуля с помощью ПК

Последовательность калибровки:

1) настроить подключение газоанализатора с помощью Mirax Configurator (доступно на сайте предприятия-изготовителя www.mirax-safety.com в разделе «Продукция» ► «Газоанализаторы» ► «Газоанализаторы стационарные» ► «АТОМ» ► «Программное обеспечение»).

2) перейти в раздел «Калибровка» (см. рисунок 43).

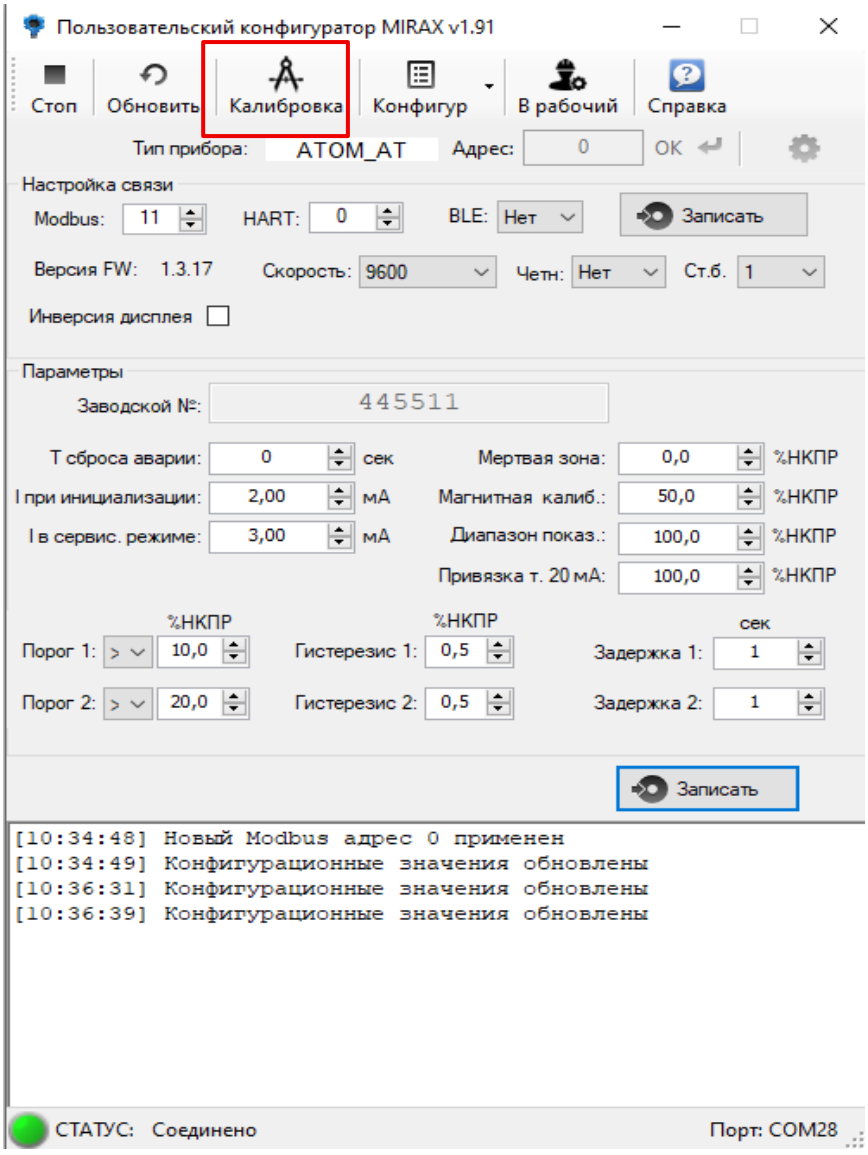


Рисунок 43

3) появится новое окно калибровки (см. рисунок 44). Нажать «Калибровка нуля».

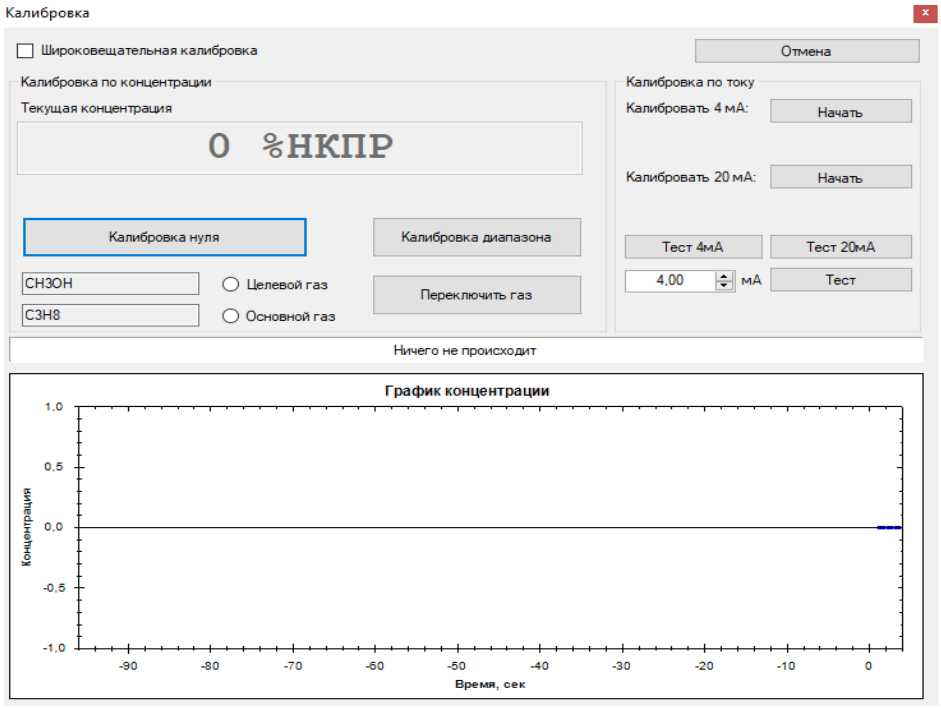


Рисунок 44 – Окно калибровки

4) подать ПНГ. После нажать кнопку «Калибровать ноль!».

> ***ВНИМАНИЕ***
>
> ***Если при калибровке отображаемое значение ниже 15 % от диапазона измерений, то калибровка невозможна.***

5) после успешной калибровки выйдет сообщение о завершении калибровки нулевой концентрации «Калибровка завершена» (см. рисунок 45).

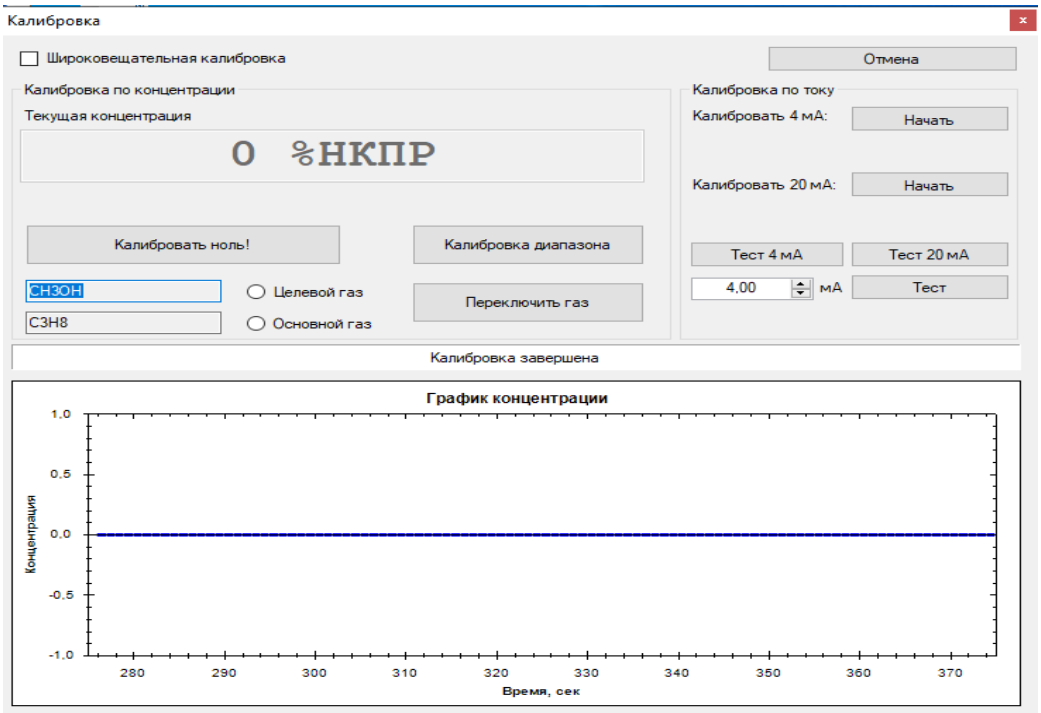


Рисунок 45

14.1.11 Калибровка чувствительности (диапазона) с помощью ПК

Последовательность калибровки:

1) настроить подключение газоанализатора с помощью Mirax Configurator (доступно на сайте предприятия-изготовителя www.mirax-safety.com в разделе «Продукция» ► «Газоанализаторы» ► «Газоанализаторы стационарные» ► «АТОМ» ► «Программное обеспечение»);

2) перейти в раздел «Калибровка» (см. рисунок 43);

3) в открывшемся окне доступен выбор типа газа из предложенного списка (см. рисунок 44);

4) выбрать газ для калибровки: целевой или основной (см. рисунок 46);

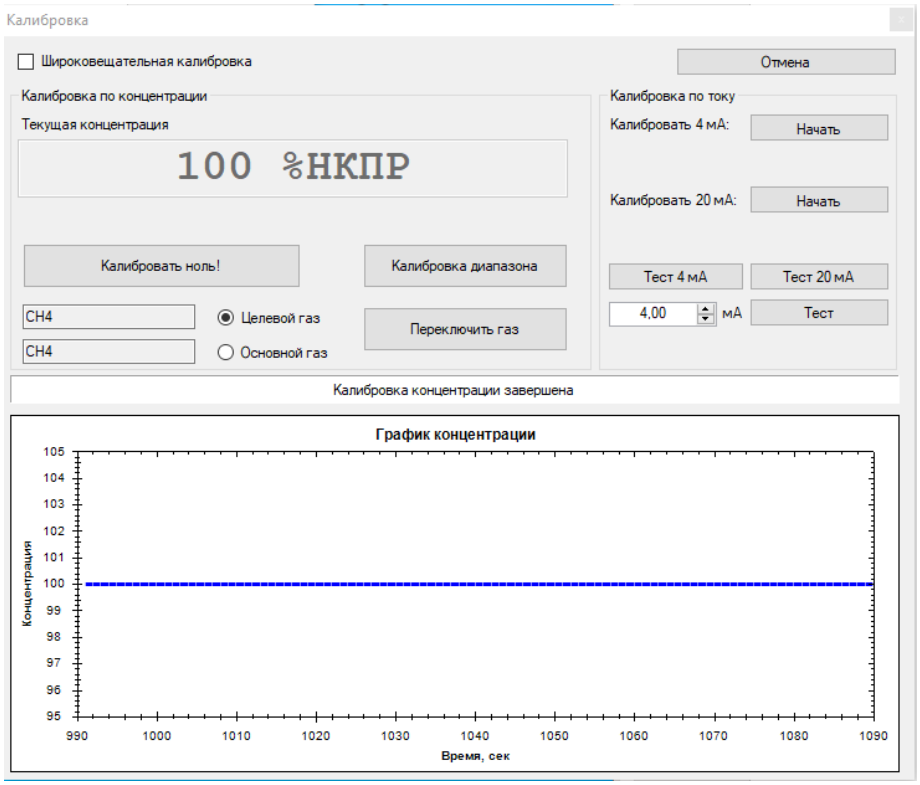


Рисунок 46

5) нажать кнопку «Переключить газ»;

6) подать газ, дождаться стабилизации показаний концентрации;

7) нажать кнопку «Калибровка диапазона»;

8) ввести значение подаваемой концентрации газа в поле «Калибровочная концентрация» (см. рисунок 47);

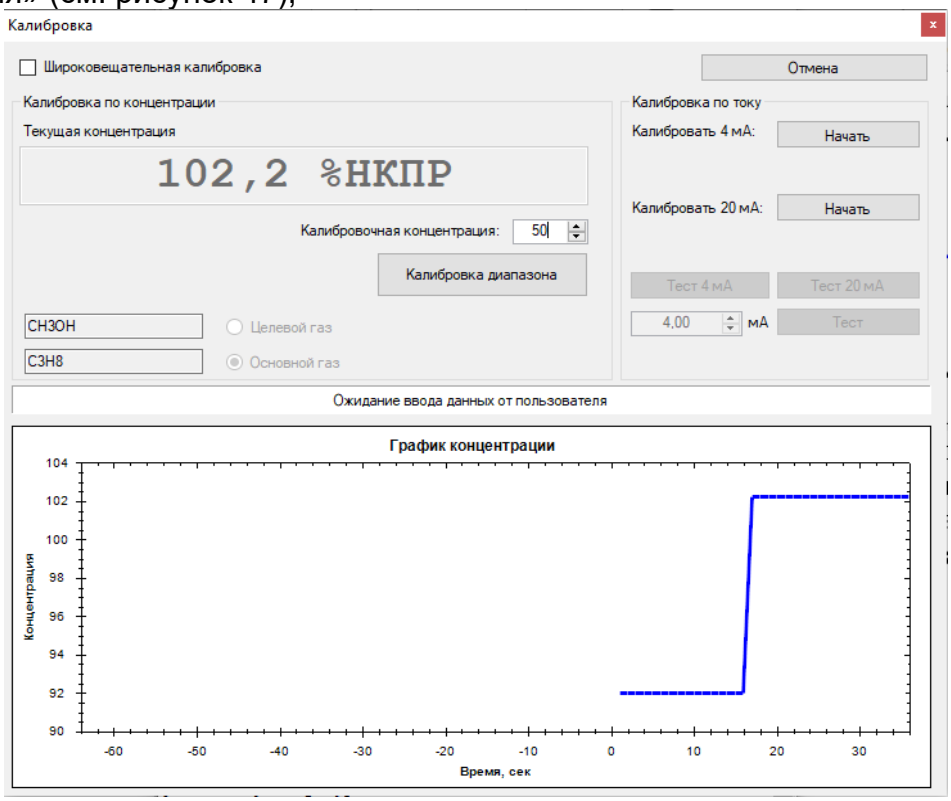


Рисунок 47

9) значение концентрации газа запишется в газоанализатор;

10) при переключении газа выбрать «Целевой газ» или «Основной газ» и нажать кнопку «Переключить газ». Формула и концентрация газа на дисплее изменятся.

После успешной калибровки выйдет сообщение «Калибровка завершена».

14.1.12 Поверка

Газоанализаторы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, при эксплуатации, в том числе после ремонта – периодической поверке. Интервал между поверками 1 год.

Поверку производить согласно методике поверки. Актуальная версия доступна на сайте предприятия-изготовителя www.mirax-safety.com в разделе «Продукция» ► «Газоанализаторы» ► «Газоанализаторы стационарные» ► «АТОМ» ► «Методика поверки».

Допускается проводить поверку датчиков АТОМ на месте эксплуатации в его рабочем положении без демонтажа при соблюдении условий:

- температура окружающего воздуха, °С……20 ± 5;
- относительная влажность, % ……от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа…….....от 80 до 120;
- баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре (20 ± 5) °С не менее 24 ч;
- механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля (кроме земного) и отклонения от рабочего положения не рекомендуются.

14.1.13 Возможные неисправности

Возможные неисправности газоанализатора отображаются на светодиодном индикаторе (OLED дисплее) (см. таблицу 10).

Таблица 10 – Возможные неисправности газоанализатора

Возможные неисправности	Описание	Действие при обнаружении ошибки
При включении газоанализатора светодиод загорается, а дисплей остается черным	неисправность дисплея	заменить дисплей
Индикация на дисплее «Обрыв датчика»	отсутствует сенсор	установить сенсор
	сенсор установлен некорректно	проверить установку сенсора
Индикация на дисплее «Ошибка датчика»	неисправный сенсор	установить исправный сенсор*
Показания прибора на чистом воздухе превышают пределы погрешности в течение суток	газоанализатор неисправен	отправка изготовителю для ремонта
*Для приобретения сенсора обратитесь к предприятию-изготовителю.		

14.2 Техническое обслуживание составных частей газоанализатора

14.2.1 Очистка фильтра

Очистку фильтра-огнепреградителя допускается проводить во взрывоопасной зоне, предварительно отключив питание газоанализатора.

Необходимо выкрутить крышку, закрывающую сенсор, и продуть находящийся в ней фильтр сжатым воздухом с двух сторон, начиная с внутренней стороны (см. рисунок 48). Если после продувки останутся видимые загрязнения, закрывающие поры фильтра, его необходимо заменить. Замене подлежит крышка сенсора в сборе с фильтром.

Для заказа запасной части - крышки сенсора с фильтром-огнепреградителем, необходимо обратиться к предприятию-изготовителю.

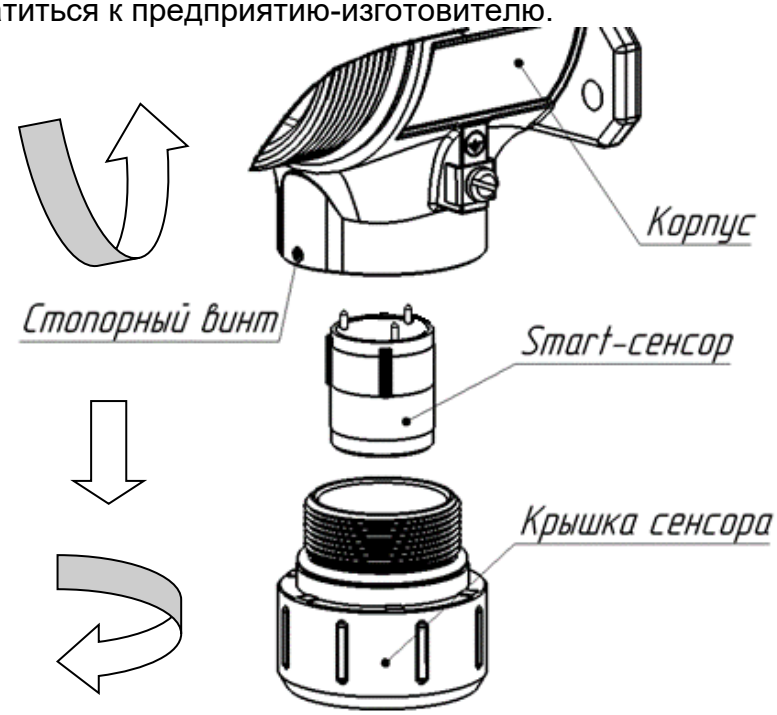


Рисунок 48– Схема разборки при замене сенсора

14.2.2 Обслуживание сенсора

Обслуживанию подлежит сенсор модификации PID.

Электронное оборудование сенсора MX-PID-4S недоступно и является необслуживаемым.

Сенсор MX-PID-4S имеет следующие составные части: электрод, лампу ФИД, электронный блок (см. рисунок 49).



Рисунок 49 - Сенсор MX-PID-4S

Для обслуживания данного сенсора рекомендуем приобрести комплект, включающий: съёмник, необходимый для замены лампы или набора электродов, сменную пружину, алюминиевую пасту.

Замена комплектующих с последующей проверкой работоспособности производится в следующих случаях:

- при воздействии на сенсор очень влажных, кислотных (кислых) и соленых сред. Они могут вызвать скопление на стенках корпуса ФИД неорганических солей, что ведет к значительному ухудшению экранирующего потенциала оградительного электрода MX-PID-4S. О возникновении подобной ситуации часто свидетельствует сигнал, чувствительный к влажности.
- видимые признаки попадания жидкости в набор электродов.
- состояние ошибки сенсора, соответствующее 32 мВ, указывает на ухудшение контакта между выводами сенсора и контактными площадками набора. Повторяющийся демонтаж и сборка может вызвать отказ лепестков набора MX-PID-4S. Также данная ситуация может быть связана с тем, что набор не полностью вставлен в корпус сенсора; эти неисправности можно устранить путем повторной установки лампы и набора.

При снижении чувствительности сенсора или при его неисправности следует провести чистку или замену сенсора. Следует отметить, что воздействие на датчик аминов может привести к загрязнению лампы ФИД.

ВНИМАНИЕ

Пользуйтесь только приспособлением для снятия набора электродов. Любые другие инструменты (например, отвертки) могут повредить корпус MX-PID-4S.

1) надеть перчатки. Аккуратно снять сенсор с газоанализатора;
2) поместить приспособление для снятия набора электродов в боковые пазы MX-PID-4S, после чего сжимать его до отсоединения набора электродов и лампы;
3) аккуратно приподнять корпус MX-PID-4S, сняв его с набора электродов и лампы;
4) в отдельных случаях, лампа может оставаться в корпусе сенсора; при этом ее следует аккуратно извлечь из корпуса пинцетом. Иногда при выполнении демонтажа установленная позади лампы пружина снимается вместе с ней, в этом случае необходимо просто установить ее обратно в корпус сенсора (см. рисунок 50).



Рисунок 50

Осмотр набора электродов MX-PID-4S:

1) снять набор электродов, внимательно осмотреть его внутреннюю часть;
2) видимые части электродов должны выглядеть сверкающими и иметь металлический отлив;
3) при наличии следов коррозии или попадания воды электрод необходимо заменить.

Осмотр и очистка лампы MX-PID-4S (см. рисунок 51):

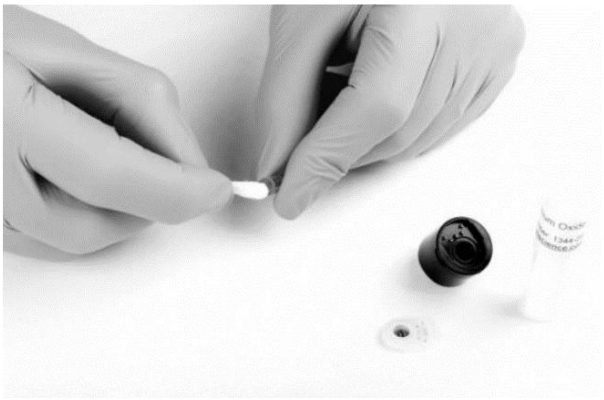


Рисунок 51

1) очистка должна производиться в хорошо проветриваемой зоне.

2) надеть перчатки.

ВНИМАНИЕ

Никогда не прикасайтесь к окну лампы, даже в перчатках

3) для очистки лампы требуется мелкодисперсный оксид алюминия (Al_2O_3);

4) взять небольшое количество алюминиевой пасты с помощью чистой ватной палочки;

5) отполировать окно лампы ФИД ватной палочкой. Прилагая небольшое усилие, очистить окно лампы круговыми движениями. Не касаться пальцами окна лампы;

6) продолжать полировку до тех пор, пока при проведении ватной палочкой по поверхности окна не будет слышен скрип. Как правило, для полировки требуется от 15 до 30 с;

7) удалить оставшийся порошок с окна лампы при помощи чистой ватной палочки. Не касаться концов ватных палочек, используемых для очистки ламп;

8) перед повторной установкой лампы и набора электродов в корпус убедиться в том, что лампа остается абсолютно сухой, а все остаточные материалы с нее удалены;

9) снова собрать лампу, набор электродов и корпус датчика, как описано ниже, после чего установить сенсор в газоанализатор;

10) провести проверку работоспособности датчика. Если чувствительность восстановилась, выполнить повторную калибровку газоанализатора (см. п., 14.1.5, 14.1.6, 14.1.7, 14.1.8, 14.1.9, 14.1.10). В противном случае необходимо заменить лампу.

ВНИМАНИЕ

- Алюминиевая паста может вызывать раздражение дыхательных путей и глаз!

- Храните контейнер с пастой закрытым во избежание адсорбции воды и загрязнения!

- Не вдыхайте порошок. Избегайте попадания на кожу, в глаза и на одежду!

- Надевайте соответствующую защитную одежду!

- После работы с материалом тщательно вымойте с мылом лицо и руки!

Сборка набора электродов, лампы и корпуса MX-PID-4S:

ВНИМАНИЕ

Не выполняйте сборку с использованием поврежденной лампы, так как это может привести к повреждению уплотнительного кольца, устанавливаемого между ней и набором электродов

1) положить набор электродов на чистое плоское покрытие вниз передней поверхностью, а затем привинтить лампу к кольцевому уплотнению до ее плотного прилегания к передней поверхности электродов;

2) аккуратно опустить корпус ФИД на подсборку, состоящую из лампы и электродов, так, чтобы не повредить его посадочное место в наборе электродов, после чего с усилием надавить на нижнюю поверхность набора, чтобы его лепестки соединились с корпусом сенсора;

3) проверить сенсор и убедиться в том, что оба лепестка набора электродов соединяются с корпусом ФИД;

4) повторно установить сенсор в газоанализатор;

5) выполнить повторную калибровку.

14.2.3 Замена сенсора

Замена сенсора производится в случае выхода показаний газоанализатора за пределы допускаемой погрешности и невозможности корректировки показаний, а также в случае выхода сенсора из строя. Замену сенсора допускается проводить во взрывоопасной зоне, предварительно отключив питание газоанализатора.

Замена сенсора производится в соответствии с рисунком 48:

1) отключить питание газоанализатора;

2) открутить крышку сенсора;

3) аккуратно потянуть сенсор и вынуть его из разъема;

4) установить новый сенсор в разъем;

5) произвести сборку в обратном порядке.

Для заказа запасной части - сенсора, необходимо обратиться к предприятию-изготовителю.

ИНФОРМАЦИЯ

После замены сенсора необходимо провести периодическую поверку газоанализатора согласно методике поверки.

15 Текущий ремонт

ВНИМАНИЕ

- Ремонт газоанализатора должен проводиться только персоналом предприятия-изготовителя или лицами, уполномоченными предприятием-изготовителем для проведения ремонтных работ.

- После истечения срока службы заменяемые электрохимические сенсоры кислорода и токсичных газов необходимо утилизировать экологически безопасным способом. Утилизация должна выполняться в соответствии с местными нормативными актами по организации сбора и удаления отходов и законодательством об охране окружающей среды.

-Текущий ремонт газоанализатора не предусмотрен.

15.1 Замена электронного модуля

Для начала работы необходимо скачать программу Mirax Configurator. Программа и Руководство пользователя доступно на сайте www.mirax-safety.com в разделе «Продукция» ► «Газоанализаторы» ► «Газоанализаторы стационарные» ► «АТОМ» ► «Программное обеспечение».

При замене электронного модуля параметры для редактирования Mirax Configurator доступны только в сервисном режиме. Для получения доступа необходимо обратиться в сервисный центр ООО "Миракс».

Замена электронного модуля производится в следующей последовательности:

1) снять лицевую крышку, открутив ее против часовой стрелки (см. рисунок 22);

2) повернуть электронный модуль против часовой стрелки до щелчка, достать из прибора;

3) заменить электронный модуль на новый (рисунок 52).



Рисунок 52

Выполнить подключение к электронному модулю к ПК с помощью USB-UART преобразователя. Произвести настройку газоанализатора через программу Mirax Configurator:

1) открыть приложение и нажать кнопку «ОК» (рисунок 53);



Рисунок 53

2) После подключения конфигуратор считает данные с электронного модуля и SMART-сенсора;

3) В строке «Заводской №» указать номер, соответствующий шильду на газоанализаторе, далее нажать «Записать» (рисунок 54).

При необходимости в данной вкладке можно изменить другие параметры, необходимые для корректной работы прибора.

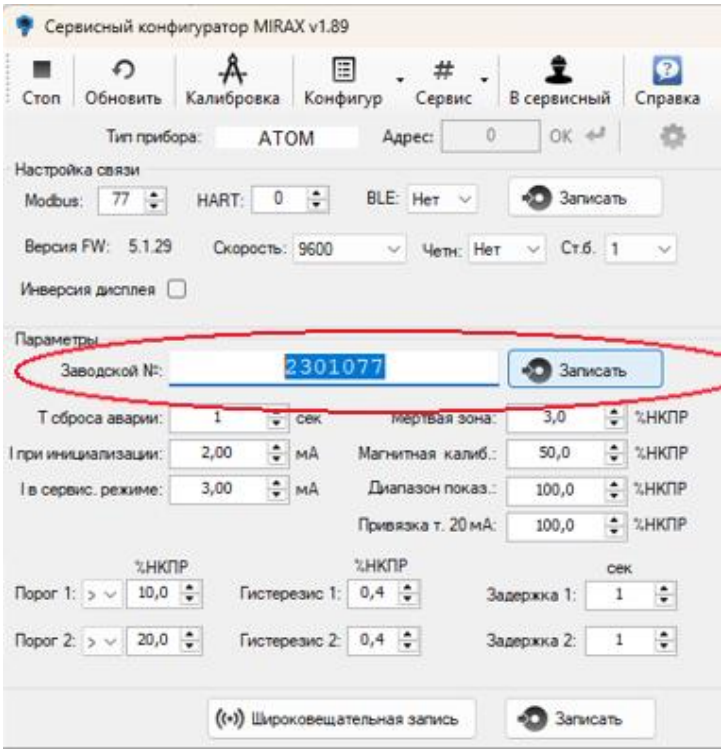


Рисунок 54

4) далее в верхней строке выбрать вкладку «Сервис», далее «Таблица Units» (рисунок 55);

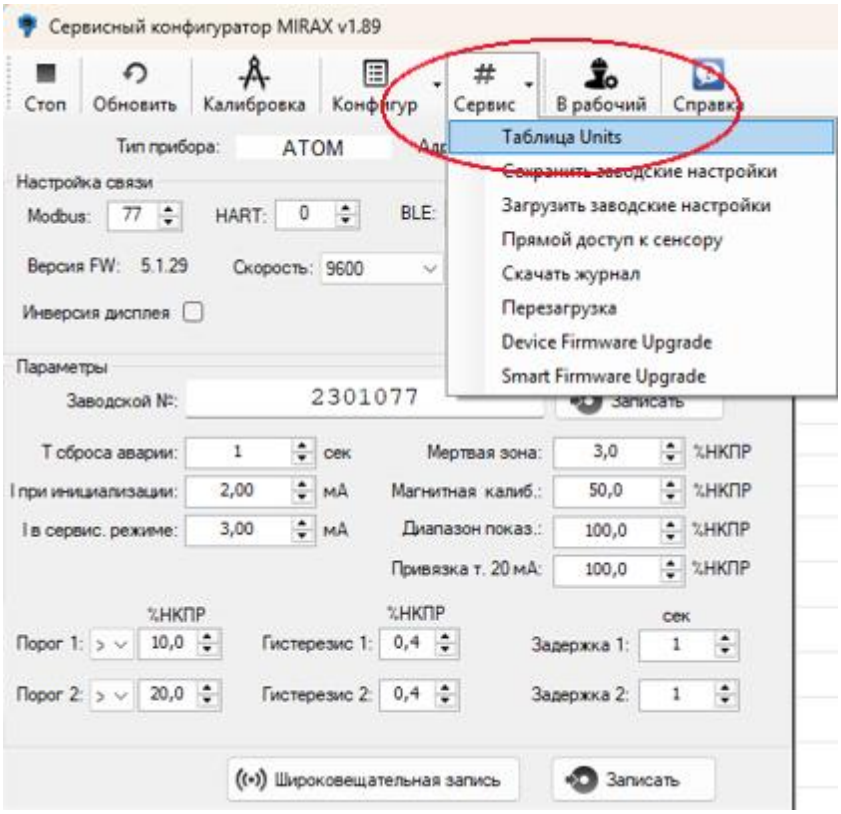


Рисунок 55

5) в открывшемся окне в левом верхнем углу в строке «Unit» выбрать необходимые единицы измерения, отображаемые на дисплее прибора (рисунок 56), далее нажать «Записать»;

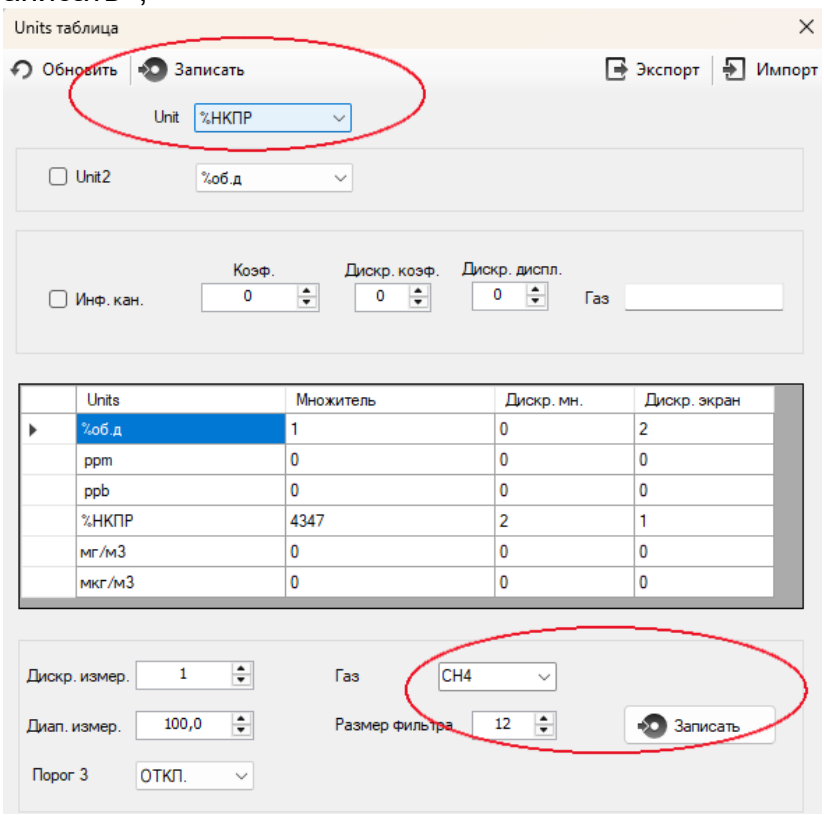


Рисунок 56

6) в правом нижнем углу в строке «Газ» прописать формулу газа английскими буквами, далее нажать «Записать».

15.2 Замена дисплея на электронном модуле

Неисправность дисплея диагностируется путем подключения прибора к электрической сети в диапазоне 12-36 В. Если при включении газоанализатора светодиод загорается, а дисплей остается черным, в большинстве случаев это характеризует о его неисправности. Дисплей требуется заменить (рисунок 57).



Рисунок 57

Для замены дисплея необходимо:

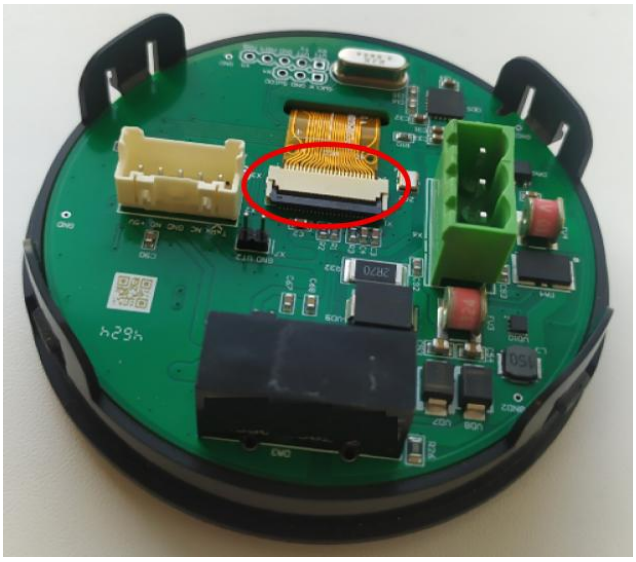
1) выкрутить верхнею крышку прибора против часовой стрелки (см. рисунок 22);
2) далее провернуть электронный модуль против часовой стрелки до щелчка;
3) отключить модуль от питания, отсоединив клеммы из ячеек;



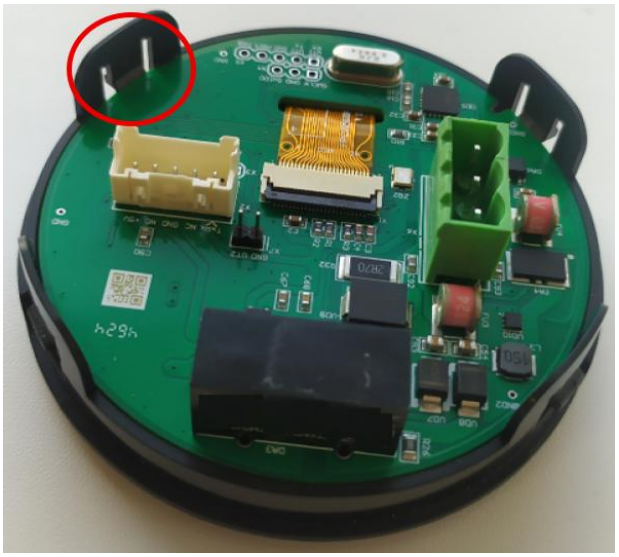
4) отсоединить нижний и верхний корпус электронного модуля из замков фиксации по всему периметру. Далее необходимо разъединить платы;



5) отсоединить шлейф дисплея из разъема;



6) отсоединить плату управления из замков фиксации по всему периметру;



7) далее отклеить лицевую наклейку (в случае повреждения заменить) и заменить дисплей;



8) собрать электронный модуль в обратном порядке.



16 Утилизация



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

- Утилизировать данный прибор и электрохимические сенсоры вместе с бытовыми отходами!

- Сжигать электрохимические сенсоры, поскольку при сжигании ячейки могут выделять токсичные пары!

17 Гарантии

Гарантийный срок эксплуатации – 36 месяцев со дня продажи. Предприятием-изготовителем осуществляется возможность в предоставлении расширенной гарантии до 5 лет. Расширенная гарантия определяется договором.

Гарантия на сенсор:

- инфракрасный (IR) – 36 месяцев;
- термокаталитический (LEL) – 12 месяцев;
- электрохимический (EC) – 12 месяцев;
- фотоионизационный (PID) с лампой 10,6 эВ – 12 месяцев;
- фотоионизационный (PID) с лампой 11,7 эВ – 1 месяц (данный сенсор распространяется на следующие газы: муравьиная кислота, акрилонитрил, 1,2-дихлорэтан, метанол, формальдегид);
- полупроводниковый (MEMS) – 12 месяцев.

В течение гарантийного срока изготовитель проводит безвозмездно замену или ремонт вышедших из строя комплектующих или изделия в целом, если потребитель не нарушал правил монтажа и условий эксплуатации, указанных в эксплуатационных документах. Срок проведения гарантийного ремонта не превышает 45 рабочих дней. Увеличение срока проведения гарантийного ремонта изделия допускается только по письменному соглашению сторон.

Гарантия не распространяется на:

- предохранители, элементы питания, фильтры, а также детали, вышедшие из строя из-за нормального износа в результате эксплуатации;
- любые повреждения или дефекты, возникшие в результате неправильного монтажа и ввода в эксплуатацию, ремонта изделия лицами, не аккредитованными на право ремонта и организациями, не являющимися сервисными центрами, авторизованными производителем;
- дефекты, вызванные действием непреодолимых сил (последствия стихийных бедствий, пожаров, наводнений, высоковольтных разрядов, молний и пр.), несчастным случаем, умышленными или неосторожными действиями потребителя или третьих лиц.

Приложение А. Сертификат об утверждении типа СИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ 84673-22

Срок действия утверждения типа до **22 февраля 2027 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Газоанализаторы стационарные АТОМ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Миракс»
(ООО «Миракс»), Пермский край, г. Чайковский

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Миракс»
(ООО «Миракс»), Пермский край, г. Чайковский

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-357/09-2021

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Изменения в сведения об утвержденном типе средств измерений внесены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **от 16 декабря 2025 г. N 2769.**

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 7B1801563EA497F787EAF40A918A8D6F
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 19.05.2025 до 12.08.2026

Заместитель Руководителя Е.Р.Лазаренко

«22» декабря 2025 г.

Приложение Б. Сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

EAC

№ ЕАЭС RU C-RU.HA91.B.00315/22

Серия RU № 0401058

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Орган по сертификации продукции Общества с ограниченной ответственностью Сертификационный центр «ЭНДЬЮРЕНС». Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 115114, Россия, город Москва, 2-й Павелецкий проезд, дом 5, строение 1, этаж 5, помещение VII, комната 11. Регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.11HA91, дата регистрации аттестата аккредитации 23.11.2018; номер телефона: +7 (495) 799-07-93; адрес электронной почты: info@ccendce.com

ЗАЯВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Миракс». Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 617764, Россия, Пермский край, город Чайковский, улица Ленина, дом 61А, офис 501. Основной государственный регистрационный номер: 1135920000633. Номер телефона: +73422598855, адрес электронной почты: info@mirax-safety.com

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Миракс». Место нахождения (адрес юридического лица): 617764, Россия, Пермский край, город Чайковский, лица Ленина, дом 61А, офис 501. Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 117105, Россия, город Москва, Нагорный проезд, дом 7, строение 5.

ПРОДУКЦИЯ Газоанализаторы стационарные АТОМ.
Продукция изготовлена в соответствии с техническими условиями ТУ 26.51.53.110-001-24060426-2021 "Газоанализаторы стационарные АТОМ"
Серийный выпуск.

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 9027 10 100 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах".

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № А0248.1.СТ/22 от 21.11.2022 Испытательный центр промышленной продукции Федерального государственного унитарного предприятия "Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики" (ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ"), аттестат аккредитации № RA.RU.21ME17; Акта о результатах анализа состояния производства № 0344-СС/А от 04.10.2022; документов предоставленных заявителем в качестве доказательства соответствия требованиям ТР ТС 012/2011: руководство по эксплуатации РУСГ.413216.001РЭ; комплект конструкторской документации РУСГ.413216.001.
Схема сертификации 1с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Стандарты, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента, указаны в Приложении (бланк № 0920725). Условия и сроки хранения указаны в эксплуатационной документации изготовителя. Назначенный срок службы – не менее 20 лет. Описание конструкции и средств обеспечения взрывозащиты, а также иная информация, идентифицирующая продукцию, указаны в Приложении (бланк №0920726).

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 29.11.2022 **ПО** 28.11.2027 **ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации — (подпись) — Вервейко Александр Юрьевич (Ф.И.О.)

М.П.

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) — (подпись) — Зубрев Евгений Олегович (Ф.И.О.)

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

EAC

№ ЕАЭС KZ. 7500533.01.01.07687

Серия KZ № 0308026

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ БИН: 150240020378, Товарищество с ограниченной ответственностью "KAZAUTOCERT", юридический адрес: Республика Казахстан, Ауэзовский район, город Алматы, микрорайон Мамыр, улица Керуентау, дом 2/1, индекс: 050052; фактический адрес: Республика Казахстан, Ауэзовский район, город Алматы, микрорайон Мамыр, улица Керуентау, дом 2/1, индекс: 050052, телефон 8 (727) 375-81-63, электронная почта: opskazautocert@kazautocert.kz, аттестат: № KZ.O.02.E0533 от 17/09/2021г.

ЗАЯВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Миракс». Место нахождения и адрес места осуществления деятельности: 617763, Пермский край, городской округ Чайковский, город Чайковский, улица Вокзальная, дом 7, Российская Федерация. Основной государственный регистрационный номер: 1135920000633. Телефон: +73422598855, адрес электронной почты: info@mirax-safety.com.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Миракс». Место нахождения: 617763, Пермский край, городской округ Чайковский, город Чайковский, улица Вокзальная, дом 7, Российская Федерация. Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 117105, город Москва, Нагорный проезд, дом 7, строение 5, корпус 5, этаж 3, №300, Российская Федерация.

ПРОДУКЦИЯ Газоанализаторы стационарные АТОМ, исполнение «02». Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 26.51.53.110-001-24060426-2021 «Газоанализаторы стационарные АТОМ». Серийный выпуск.

КОД ТНВЭД ЕАЭС 9027 10 100 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах".

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № Н-Т/020625-4 от 02.06.2025 года, выданного ИЦ ТОО «KAZAUTOCERT» регистрационный номер аттестата аккредитации испытательного центра KZ.T.02.2385. Акта анализа состояния производства № 070425-08 от 15.04.2025года выданного Органом по сертификации продукции ТОО "KAZAUTOCERT" (Регистрационный номер аттестата аккредитации органа по сертификации KZ.O.02.E0533), подписанного экспертом-аудитором Ивлевой Ириной Анатольевной. Схема сертификации: 1с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Перечень стандартов согласно приложению №1 (бланк № 0160990). Условия и срок хранения, срок службы установлены в эксплуатационной документации изготовителя. Описание конструкции и средств обеспечения взрывозащиты, специальные условия применения, а также иная информация, идентифицирующая продукцию, указаны в приложении № 2, 3 (бланк № 0160991,0160992). Действие сертификата соответствия распространяется на серийно выпускаемую продукцию, изготовленную с даты изготовления отобранных образцов (проб) продукции, прошедших исследования (испытания) и измерения: 09.01.2025 г. Сертификат соответствия выдан взамен сертификата соответствия № ЕАЭС KZ 7500533.01.01.05805 от 02.06.2025 года.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 20.11.2025 ПО 01.06.2030 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации — (подпись) — Терликбаева Жулдыз Турарбековна (ФИО)

М.П.

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты-аудиторы) — (подпись) — Ескожа Раимбек Аскарулы (ФИО)

Приложение В. Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 020/2011

EAC

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРАКС", Место нахождения: 617763, Россия, Пермский край, городской округ Чайковский, город Чайковский, улица Вокзальная, дом 7, Адрес места осуществления деятельности: 117105, Россия, город Москва, проезд Нагорный, дом 7, строение 5, этаж 3, помещение 300, ОГРН: 1135920000633, Номер телефона: +7 3422598855, Адрес электронной почты: info@mirax-safety.com

В лице: Генеральный директор Шашов Антон Андреевич

заявляет, что Газоанализаторы стационарные АТОМ, Газоанализаторы стационарные АТОМ, описание продукции: Действие декларации о соответствии распространяется на серийно выпускаемую продукцию, изготовленную с даты изготовления отобранных образцов (проб) продукции, прошедших исследования (испытания) и измерения: с 08.2025 года
Изготовитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИРАКС", Место нахождения: 617763, Россия, Пермский край, городской округ Чайковский, город Чайковский, улица Вокзальная, дом 7, Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 117105, РОССИЯ, Москва г
Документ, в соответствии с которым изготовлена продукция: Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 26.51.53.110-001-24060426-2021 «Газоанализаторы стационарные АТОМ. Технические условия»
Коды ТН ВЭД ЕАЭС: 9027101000
Серийный выпуск,

Соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств

Декларация о соответствии принята на основании протокола 264-09-25-ВТ выдан 02.09.2025 испытательной лабораторией "Испытательная лаборатория "Вольтекс" Общества с ограниченной ответственностью "ПрофНадзор""; Схема декларирования: 1д;

Дополнительная информация Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, "Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования", (разделы 6 и 7); Условия и сроки хранения: Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 11.09.2030 **включительно**

М.П.

(подпись) Шашов Антон Андреевич (Ф. И. О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.PA07.B.86907/25

Дата регистрации декларации о соответствии: 12.09.2025

Приложение Г. Сертификат соответствия на сейсмостойкость

СейсмоБезопасность
СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

Система добровольной сертификации в области сейсмостойкости, виброустойчивости, вибропрочности, стойкости к климатическим воздействующим факторам

119119, г. Москва, Ленинский проспект, дом 42, корпус 1-2-3, комната 15-22

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Серия 001 № 2197

Выдан

Общество с ограниченной ответственностью «МИРАКС»
Место нахождения (адрес юридического лица): 617763, Россия, Пермский край, городской округ Чайковский, город Чайковский, улица Вокзальная, дом 7
Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 117105, Россия, город Москва, проезд Нагорный, дом 7, строение 5, этаж 3, помещение 300
Телефон: + 7 (342) 259-88-55, e-mail: info@mirax-safety.com
(наименование организации, получившей сертификат)

Настоящий сертификат удостоверяет, что продукция

Газоанализаторы стационарные АТОМ,
выпускаемые по ТУ 26.51.53.110-001-24060426-2021
(наименование продукции)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
(наименование нормативного документа)

ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98
(исполнение сейсмостойкости 9 баллов по шкале MSK-64)

НА ОСНОВАНИИ
(наименование протокола испытаний, актов проверок)

Протоколов испытаний № 010-09-25-Д-ВТ от 04.09.2025 года выданных Испытательной лабораторией «Вольтекс» Общества с ограниченной ответственностью «ПрофНадзор», регистрационный № РОСС RU.31297.04ЖТУ0.005.

Орган по сертификации: **Общество с ограниченной ответственностью «КАЛИБР»**

Фактический адрес: **127299, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Коптево, ул. Космонавта Волкова, д. 18, помещ. 1/2**

Регистрационный номер: **СБ.ОС.019**

Дата регистрации: **04.09.2025**

Срок действия сертификата: **03.09.2028**

Руководитель органа по сертификации _____ Овчинникова Т.Е.
(ФИО)

М.П. _____
(подпись)

г. Москва

Приложение Д. Сертификат соответствия SIL 2

ДОБРОВОЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

СДС **Национальная система оценки соответствия «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**.
Зарегистрирована Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 18.03.2021 г, регистрационный номер № РОСС RU.32383.04ЕДР0

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.ФБ01.Н00138/25

Срок действия с 30.09.2025 **по** 02.06.2028

№ 0129416

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Орган по сертификации продукции Общества с ограниченной ответственностью Сертификационный центр «ЭНДЬЮРЕНС», Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 115114, Россия, город Москва, 2-й Павелецкий проезд, дом 5, строение 1, этаж 5, помещение VII, комната 11. Аттестационный номер в добровольной системе сертификации РОСС RU.32383.04ЕДР0.002. Номер телефона: +7-495-799-07-93, адрес электронной почты: info@ccendce.com.

ПРОДУКЦИЯ

Газоанализаторы стационарные АТОМ.
Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 26.51.53.110-001-24060426-2021 «Газоанализаторы стационарные АТОМ».
Серийный выпуск.

код ОК 26.51.53

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012, ГОСТ IEC 61508-3-2018.
Уровень полноты безопасности:
УПБ 2 (SIL 2) при ОАС (HFT) = 0

код ТН ВЭД 9027 10 100 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Миракс». Место нахождения: 6617763, Пермский край, городской округ Чайковский, город Чайковский, улица Вокзальная, дом 7. Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 117105, Россия, город Москва, Нагорный проезд, дом 7, строение 5, корпус 5, этаж 3, №300.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «Миракс». Место нахождения и адрес места осуществления деятельности: 617763, Пермский край, городской округ Чайковский, город Чайковский, улица Вокзальная, дом 7. Основной государственный регистрационный номер: 1135920000633. Номер телефона: +73422598855, адрес электронной почты: info@mirax-safety.com

НА ОСНОВАНИИ Отчета об оценке по функциональной безопасности № ФБ01.0119/ФБ от 30.05.2025; Сертификата соответствия системы менеджмента качества изготовителя требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) № РОСС RU.ИСМ001.К03065; руководства по безопасности РУСГ.413216.001РФБ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации: 4.
Показатели функциональной безопасности, а также иная информация, идентифицирующая продукцию, указаны в Приложении (бланк № 0036279).
Выдан взамен сертификата соответствия № РОСС RU.ФБ01.Н00119/25

М.П.

Руководитель органа (подпись) А.Ю. Вервейко (инициалы, фамилия)

Эксперт (подпись) Е.О. Зубрев (инициалы, фамилия)

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

АО «ОПЦИОН», Москва, 2024 г., «Б»

Приложение Е. Сертификат об утверждении типа средств измерений в Республике Беларусь

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ДЗЯРЖАЎНЫ КАМІТЭТ
ПА СТАНДАРТЫЗАЦЫІ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

№ 16764 от 7 августа 2023 г.

Срок действия до 22 февраля 2027 г.

Наименование типа средств измерений:
Газоанализаторы стационарные АТОМ

Производитель:
ООО «Миракс», г. Чайковский, Пермский край, Российская Федерация

Документ на поверку:
МП-357/09-2021 «Государственная система обеспечения единства измерений. Газоанализаторы стационарные АТОМ. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **6 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 07.08.2023 № 53
Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета А.А.Бурак

Приложение Ж. Сертификат о признании типа средств измерений в Республике Казахстан

Қазақстан Республикасының Сауда және интеграция министрлігі

"Техникалық реттеу және метрология комитеті" республикалық мемлекеттік мекемесі

Министерство торговли и интеграции Республики Казахстан

Республиканское государственное учреждение "Комитет технического регулирования и метрологии"

Астана қ.

г.Астана

Номер: KZ91VTS00004113

Дата выдачи: 14.04.2023

СЕРТИФИКАТ № 1735
о признании утверждения типа средств измерений

Зарегистрирован в реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан
14.04.2023 г. за № KZ.02.03.01086-2023/84673-22
Действителен до 22.02.2027 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что тип
Газоанализаторы стационарные
наименование средства измерений
АТОМ
обозначение типа
производимых ООО «Миракс»
наименование производителя
г. Чайковский
территориальное место расположение производства
допущен к выпуску в обращение в Республике Казахстан на основании признания результатов испытаний и утверждения данного типа, проведенных Росстандартом
наименование национального органа по метрологии страны импортера

Заместитель председателя **Момышев Жомарт Амангельдиевич**

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Приложение И. Сертификат о признании типа средств измерений в Республике Узбекистан

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

УЗБЕКСКОЕ АГЕНТСТВО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ (АГЕНТСТВО "УЗСТАНДАРТ")

«Государственное учреждение «Узбекский национальный институт метрологии»

(наименование уполномоченного органа по испытаниям типа средств измерений)

СЕРТИФИКАТ O'T 0000763

Признания утверждённого типа средств измерений
CERTIFICATE
of recognition of type approval of measuring instrument

№ 02-2.0669

Действителен до:

" 22 " февраля 20 27 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что в соответствии с Соглашением о взаимном признании результатов испытаний и утверждения типа средств измерений, признан тип Газоанализаторы стационарные АТОМ

наименование средств измерений и обозначения их типа

изготовленных ООО "Миракс" Пермский край, г. Чайковский, Российская Федерация

наименование организации-изготовителя средств измерений

утверждённый Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

наименование национального органа по метрологии

и зарегистрированный в Государственном реестре Российской Федерации

наименование государства

под № 84673-22

Тип средств измерений соответствует Технической документации завода изготовителя

обозначение нормативного документа

внесён в Государственный Реестр средств измерений под № 02-2.0584:2025
и допущен к применению на территории Республики Узбекистан.

Руководитель _____ *Н.А. Раймжонов*

М.П.

" 19 " ноября 20 25 г.

Срок действия сертификата продлён до

"____" _____ 20____ г.

Руководитель _____ _____

М.П. "____" _____ 20____ г.

Приложение К. Сертификат о признании типа средств измерений в Республике Армения



Հայաստանի Հանրապետության
էկոնոմիկայի նախարարություն
«Ստանդարտացման և չափագիտության
ազգային մարմին» ՓԲԸ
Չափագիտության ազգային մարմին

Министерство экономики
Республики Армения
ЗАО " Национальный орган
по стандартизации и метрологии
Национальный орган
по метрологии

The Ministry of
Economy of the Republic of Armenia
"National Body for Standards and Metrology" CJSC
National Body of Metrology

ՍԵՐՏԻՖԻԿԱՏ
ՉԱՓՄԱՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿԻ ՀԱՍՏԱՏՄԱՆ

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

CERTIFICATE
OF PATTERN APPROVAL OF MEASURING INSTRUMENTS

ՍԵՐՏԻՖԻԿԱՏԻ ՀԱՄԱՐԸ
НОМЕР СЕРТИФИКАТА
CERTIFICATE NUMBER № 1742

Գործում է մինչև «22» 02 2027 թ.
Действителен до

Սույն սերտիֆիկատը հավաստում է, որ փորձարկումների դրական արդյունքների հիման վրա հաստատված է

Գազավերլուծիչներ ստացիոնար

չափման միջոցի անվանումը

«ATOM» տեսակը,

արտադրված **ООО «Миракс», ՌԴ**

արտադրող երկիրը, ֆիրման

որը գրանցված է չափման միջոցների գրանցամատյանում № AM **9719-25** ի

տակ և թույլատրված է կիրառման Հայաստանի Հանրապետությունում:

Տեսակի նկարագիրը ներկայացված է սույն սերտիֆիկատի հավելվածում:

Չափագիտության ազգային
մարմնի ղեկավար **Հ. Զեյնալյան**

ստորագրություն

Կ.Տ

« 09 » 12 2025 թ.

Հաստատված է ՀՀ էկոնոմիկայի նախարարի 29.11.2012թ. թիվ 1018-Ն հրամանով

Приложение Л. Коэффициент перекрёстной чувствительности

Пример расчёта показаний газоанализатора при настройке по целевому газу.

Газоанализатор настроен и поверен по бензолу в диапазоне измерений 0-50%НКПР. Рассчитаем показания газоанализатора при подаче газа эквивалента, согласно таблице И.1.

$$C = C_{эквивалент} \cdot k1,$$

где C – значение на дисплее газоанализатора;

$C_{эквивалент}$ – концентрация подаваемого газа;

k1 - Коэффициент при калибровке по целевому газу.

Соответственно,

$$C = 10\ \%\ НКПР\ пропан \cdot 3 = 30\ \%\ НКПР$$

Пример расчёта показаний газоанализатора при настройке по газу эквиваленту (может применяться для расчёта показаний при использовании модификации сенсоров на сумму углеводородов $C_X H_y$).

Газоанализатор настроен и поверен по пропану в диапазоне 0-50%НКПР. Рассчитаем показания газоанализатора при подаче газа, имеющего перекрёстную чувствительность, согласно таблице И.1.

$$C = C_1 \cdot k2,$$

где C – значение на дисплее газоанализатора;

C_1 – концентрация подаваемого газа;

k2 - Коэффициент при калибровке по газу эквиваленту.

Соответственно,

$$C = 1,2\text{-Дихлорэтан}\ 10\ \%\ НКПР \cdot 0,2 = 2\ \%\ НКПР$$

Таблица Л.1 – Коэффициент перекрёстной чувствительности для датчика с оптическим сенсором

Целевой газ	Газ эквивалент	Коэффициент по целевому газу (k1)	Коэффициент по газу эквиваленту (k2)
1,2-Дихлорэтан	Пропан	5,7	0,2
1-Бутанол	Пропан	2,6	0,32
1-Гексен	Пропан	1,5	0,916
2-Бутанон (метилэтилкетон)	Пропан	3,9	0,21
2-метил-1-пропанол (изобутанол)	Пропан	2,3	0,38
2-метилбутан (изопентан)	Пропан	1	0,944
2-метилпропан (изобутан)	Пропан	1,2	1,036
2-метилпропен (изобутилен)	Пропан	1,6	0,58
2-метокси-2-метилпропан (метилтретбутиловый эфир)	Пропан	0,9	1,164
2-пропанол (изопропанол)	Метан	1,2	0,9
2-Пропанон (ацетон)	Пропан	3	0,272
Бензин	Метан	1,7	0,68
Бензол	Пропан	3	0,252
Бутилацетат	Пропан	3	0,27
Дизельное топливо	Пропан	5	0,616
Метан	Метан	1	-
Сумма по метану	Метан	1	-
Метанол	Пропан	1	0,918
Метилбензол (толуол)	Пропан	5,9	0,2
н-Бутан	Пропан	1	0,944
н-Гексан	Пропан	1	1,3
н-Гептан	Пропан	1	0,91
Нонан	Пропан	5	0,21
н-Пентан	Пропан	0,9	1,104
Пропан	Пропан	1	-
Сумма по пропану	Пропан	1	-
Пропилен (пропен)	Пропан	1,6	0,58
Уайт-спирит	Пропан	3,6	0,23
Уксусная кислота	Метан	1,5	0,616
Циклогексан	Пропан	1	1,3
Этан	Пропан	0,72	1,68
Этанол	Метан	1	1,072
Этилацетат	Метан	1,8	0,65
Этилбензол	Пропан	4,3	0,25
Этилен	Пропан	3,3610/4,6925	0,24

Т а б л и ц а Л.2 - Коэффициент перекрёстной чувствительности для датчика с термокаталитическим сенсором

Целевой газ	Газ эквивалент	Коэффициент по целевому газу (k1)	Коэффициент по газу эквиваленту (k2)
Бензол	Метан	2,4	0,416
Этанол	Метан	4,1	0,284
н-Гептан	Метан	3	0,296
2-Пропанон (ацетон)	Метан	2,2	0,432
Метилбензол (толуол)	Метан	5,5	0,232
Этилбензол	Метан	6,2	0,17
Этилацетат	Метан	9,7	0,112
Бутилацетат	Метан	23,6	0,056
2-Бутанон (метилэтилкетон)	Метан	10,3	0,104
2-пропанол (изопропанол)	Метан	3,2	0,316
Этантиол (этилмеркаптан) по данным с производства	Метан	2	0,5
Ацетонитрил	Метан	2	0,52
Бензин	Метан	4	0,308
Уайт-спирит	Метан	12,6	0,084
2-метил-1-пропанол (изобутанол)	Пропан	3,6	0,212
Уксусная кислота	Метан	13,3	0,1
2-метокси-2-метилпропан (метилтретбутиловый эфир)	Метан	1,7	0,764
2-метилбутан (изопентан)	Метан	1,5	0,884
н-Пентан	Метан	1,8	0,744
Пропилен (пропен)	Метан	1,2	1,088
2-метилпропан (изобутан)	Метан	1,7	0,752
2-метилпропен (изобутилен)	Метан	2	0,584
н-Бутан	Метан	1,9	0,616
Метан	Пропан		1,31
Пропан	Метан		0,744

Приложение М. Технические характеристики для датчика с электрохимическим сенсором

Т а б л и ц а М.1

Определяемый компонент	Модификация сенсора	Диапазон измерения				Стандартные пороги Порог 1/ Порог 2
		Об. доля	Дискретность	Массовая концентрация, мг/м^3	Дискретность	
Сероводород H_2S	EC-H_2S-7,1T	от 0 до 7,1 ppm	2	от 0 до 10,0	2	2/7 ppm
	EC-H_2S-7,1	от 0 до 7,1 ppm	2	от 0 до 10,0	2	2/7 ppm
	EC-H_2S-20	от 0 до 20 ppm	1	от 0 до 28,4	1	2/7 ppm
	EC-H_2S-50	от 0 до 50 ppm	1	от 0 до 71	1	2/7 ppm
	EC-H_2S-100	от 0 до 100 ppm	1	от 0 до 142	1	2/7 ppm
	EC-H_2S-200	от 0 до 200 ppm	1	от 0 до 284	1	2/7 ppm
	EC-H_2S-2000	от 0 до 2000 ppm	1	от 0 до 2840	1	-
Оксид этилена C_2H_4O	EC-C_2H_4O-20	от 0 до 20 ppm	1	от 0 до 36,6	1	0,5/1 ppm
Хлористый водород HCl	EC-HCL-30	от 0 до 30 ppm	1	от 0 до 45,6	1	3,3/6,6 ppm
Фтористый водород HF	EC-HF-5	от 0 до 5 ppm	2	от 0 до 4,15	2	0,6/1,2 ppm
	EC-HF-10	от 0 до 10 ppm	2	от 0 до 8,3	2	0,6/1,2 ppm
Озон O_3	EC-O_3-0,25	от 0 до 0,25 ppm	2	от 0 до 0,5	2	0,05/0,1 ppm
Моносилан (силан) (SiH_4)	EC-SiH_4-50	от 0 до 50 ppm	1	от 0 до 67	1	
Оксид азота NO	EC-NO-50	от 0 до 50 ppm	1	от 0 до 62,5	1	4/8 ppm
	EC-NO-250	от 0 до 250 ppm	1	от 0 до 312,5	1	4/8 ppm
Диоксид азота NO_2	EC-NO_2-20	от 0 до 20 ppm	1	от 0 до 38,2	1	1/2 ppm
Аммиак NH_3	EC-NH_3-100	от 0 до 100 ppm	2	от 0 до 71	1	28/56 ppm
	EC-NH_3-500	от 0 до 500 ppm	1	от 0 до 355	1	28/56 ppm
	EC-NH_3-1000	от 0 до 1000 ppm	1	от 0 до 710	1	28/56/500 ppm
Цианистый водород (синильная кислота) HCN	EC-HCN-10	от 0 до 10 ppm	2	от 0 до 11,2	1	0,26/0,52 ppm
	EC-HCN-15	от 0 до 15 ppm	1	от 0 до 16,8	1	0,26/0,52 ppm
	EC-HCN-30	от 0 до 30 ppm	1	от 0 до 33,6	1	0,26/0,52 ppm
	EC-HCN-100	от 0 до 100 ppm	1	от 0 до 112	1	
Оксид углерода CO	EC-CO-200	от 0 до 200 ppm	1	от 0 до 232	1	17/86 ppm
	EC-CO-500	от 0 до 500 ppm	1	от 0 до 580	1	17/86 ppm
	EC-CO-5000	от 0 до 5000 ppm	1	от 0 до 5800	1	17/86 ppm
Диоксид серы SO_2	EC-SO_2-5	от 0 до 5 ppm	2	от 0 до 13,3	1	1,8/3,7 ppm

Окончание таблицы М.1

Определяемый компонент	Модификация сенсора	Диапазон измерения				Стандартные пороги Порог 1/ Порог 2
		Об. доля	Дискретность	Массовая концентрация	Дискретность	
Диоксид серы SO_2	EC-SO_2-20	от 0 до 20 ppm	1	от 0 до 53,2	1	3,7/7,4 ppm
	EC-SO_2-50	от 0 до 50 ppm	1	от 0 до 133	1	3,7/7,4 ppm
	EC-SO_2-100	от 0 до 100 ppm	1	от 0 до 266	1	3,7/7,4 ppm
	EC-SO_2-2000	от 0 до 2000 ppm	1	от 0 до 5320	1	
Хлор Cl_2	EC-Cl_2-5	от 0 до 5 ppm	2	от 0 до 14,75	1	0,34/0,68 ppm
	EC-Cl_2-10	от 0 до 10 ppm	2	от 0 до 29,5	1	0,34/0,68 ppm
	EC-Cl_2-20	от 0 до 20 ppm	1	от 0 до 59	1	0,34/0,68 ppm
Кислород O_2	EC-O_2-30	от 0 до 30 % об.д.	1	-	-	<19,5/>23,5 % об.д.
	EC-O_2-30T	от 0 до 30 % об.д.	1	-	-	<19,5/>23,5 % об.д.
Водород H_2	EC-H_2-1000	от 0 до 1000 ppm	1	от 0 до 83,1	1	400/800 ppm
	EC-H_2-10000	от 0 до 10000 ppm	0	от 0 до 831	1	4000/8000 ppm
	EC-H_2-40000	от 0 до 40000 ppm	0	от 0 до 3325	1	4000/8000 ppm
Формальдегид CH_2O	EC-CH_2O-10	от 0 до 10 ppm	2	от 0 до 12,5	1	0,4/0,8 ppm
Несимметричный диметилгидразин $C_2H_8N_2$	EC-$C_2H_8N_2$-0,5	от 0 до 0,5 ppm	2	от 0 до 1,24	2	0,1/0,3 ppm
Метанол CH_3OH	EC-CH_3OH-20	от 0 до 20 ppm	1	от 0 до 26,6	1	5/10 ppm
	EC-CH_3OH-50	от 0 до 50 ppm	1	от 0 до 66,5	1	10/20 ppm
	EC-CH_3OH-200	от 0 до 200 ppm	1	от 0 до 266	1	10/20 ppm
	EC-CH_3OH-1000	от 0 до 1000 ppm	1	от 0 до 1330	1	10/20 ppm
Этантиол (этилмеркаптан) C_2H_5SH	EC-C_2H_5SH-4	от 0 до 4 ppm	2	от 0 до 10	2	0,4/0,8 ppm
Метантиол (метилмеркаптан) CH_3SH	EC-CH_3SH-4	от 0 до 4 ppm	2	от 0 до 8	2	0,4/0,8 ppm
Карбонилхлорид (фосген) $COCl_2$	EC-$COCl_2$-1	от 0 до 1 ppm	2	от 0 до 4,11	2	0,12/0,24 ppm
Фтор F_2	EC-F_2-1	от 0 до 1 ppm	2	от 0 до 1,58	2	0,02/0,04 ppm
Фосфин PH_3	EC-PH_3-1	от 0 до 1 ppm	2	от 0 до 1,41	2	0,07/0,14 ppm
	EC-PH_3-10	от 0 до 10 ppm	2	от 0 до 14,1	1	0,07/0,14 ppm
Арсин AsH_3	EC-AsH_3-1	от 0 до 1 ppm	2	от 0 до 3,24	2	0,03/0,06 ppm
Уксусная кислота $C_2H_4O_2$	EC-$C_2H_4O_2$-10	от 0 до 10 ppm	2	от 0 до 25	1	2/4 ppm
	EC-$C_2H_4O_2$-30	от 0 до 30 ppm	1	от 0 до 75	1	2/4 ppm
Гидразин N_2H_4	EC-N_2H_4-2	от 0 до 2 ppm	2	от 0 до 2,66	2	0,07/0,14 ppm

Приложение Н. Статусы интерфейсов газоанализатора АТОМ

Таблица Н.1

Процесс		Вид световой индикации	Токовая петля 4-20 мА	Индикация на дисплее
Прибор выключен		-	-	-
Подготовка к измерению	Запуск	Свечение 3х светодиодов красным цветом. Попеременное свечение красных светодиодов в течении 2 сек. Светодиод «Status»- попеременное свечение всеми цветами и переход в белый цвет.	–	АТОМ
	Инициализация/ прогрев	Переменное свечение светодиода «Status» белым цветом с частотой 1 раз в сек.	2	Инициализация
Измерение	Газоанализатор исправен; низкое значение объемной доли определяемого компонента (до значения ПОРОГ 1)	Переменное свечение светодиода «Status» зелёным цветом с частотой 1 раз в сек.	4-20	Значение концентрации
	Значение объемной доли определяемого компонента превышает пределы значения ПОРОГ 1	Постоянное свечение светодиода «Status» красным цветом. Одиночная вспышка 3х светодиода с частотой 1 раз в сек. красным цветом	4-20	Значение концентрации / Порог 1
	Значение объемной доли определяемого компонента превышает пределы значения ПОРОГ 2	Постоянное свечение светодиода «Status» красным цветом Двойная вспышка 3х светодиодов частотой 1 раз в сек. красным цветом	4-20	Значение концентрации / Порог 2
	Значение объемной доли определяемого компонента превышает пределы значения ПОРОГ 3	Постоянное свечение светодиода «Status» красным цветом Двойная вспышка 3х светодиодов частотой 1 раз в сек. красным цветом	4-20	Значение концентрации / Порог 3
Калибровка	Калибровка «нуля»	Переменная одиночная вспышка светодиода «Status» розовым цветом	3	Алгоритм /процесс калибровки
	Калибровка концентрации	Переменная двойная вспышка светодиода «Status» розовым цветом	3	Алгоритм /процесс калибровки
	Калибровка токового выхода 4 мА	Переменная одиночная вспышка светодиода «Status» голубым цветом	4	Алгоритм /процесс калибровки
	Калибровка токового выхода 20 мА	Переменная двойная вспышка светодиода «Status» голубым цветом	20	Алгоритм /процесс калибровки

Окончание таблицы Н.1

Процесс		Вид световой индикации	Токовая петля 4-20 мА	Индикация на дисплее
Неисправности	Превышение диапазона показаний	Переменное свечение светодиода «Status» желтым цветом. Светодиоды мигают короткой тройной вспышкой с частотой 1 раз в сек.	23	Значение концентрации/ Превышение сигнала
	Выход за диапазон измерений, сбой калибровки	Переменное свечение светодиода «Status» желтым цветом. Светодиоды мигают короткой тройной вспышкой с частотой 1 раз в сек.	20,5	Значение концентрации/ Превышение сигнала
	Нет связи с сенсором	Постоянное свечение светодиода «Status» желтым цветом. Переменное свечение 2х крайних красных светодиода тройной короткой вспышкой частотой 1 раз в сек.	1,5	Обрыв датчика

Примечания:

1) Значения токов сигналов неисправностей соответствует рекомендациям стандарта передачи данных NAMUR NE 43.

2) Если газоанализатор не был откалиброван после монтажа, то свечение красным цветом после режима «прогрев» не означает наличие загазованности. Необходимо провести калибровку нуля газоанализатора.

Лист регистрации изменений

Лист регистрации изменений									
Изм.	Номера листов				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Заменённых	Новых	Аннулированных					
1	все	-	-	-	88	версия 1.0	-		25.04.2024
2	8, 49	-	-	-	88	версия 1.1	-		09.07.2024
3	30,31	-	-	-	89	версия 1.2	-		18.07.2024
4	11,88	-	-	-	89	версия 1.3	-		17.09.2024
5	5-8,11,12,14, 16-19, 24-26, 28-29,34-37, 43, 48, 50,64,69,70,78,81, 85,88	-	47-61,86	-	99	версия 1.4	-		23.06.2025
6	тит., 4, 7-11, 16-19, 63, 64, 68, 70, 77, 82-83, 87, 95	-	-	-	97	версия 1.5	-		01.09.2025
7	все	82, 84	27, 28, 77-80, 86-90, 100, 101	-	109	версия 1.6	-		19.02.2026
8	41	-	-	-	109	Версия 1.7	-		23.06.2026