

**Газоанализатор токсичных
газов
SP-2104Plus**

Руководство по эксплуатации

**№ документа 2114-4001-002
№ редакции: Ред. А Август 2016 г.**

Прочтите перед использованием

С данным руководством должны внимательно ознакомиться все лица, ответственные за эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание этого устройства. Номинальные технические характеристики этого устройства обеспечиваются только при его эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании в соответствии с инструкциями производителя.

Внимание!

Для снижения риска поражения электрическим током перед снятием крышки корпуса газоанализатора отключите питание. НИКОГДА не включайте устройство со снятой крышкой. Снятие крышки корпуса газоанализатора допускается только в БЕЗОПАСНОЙ зоне.

Предупреждение!

Перед использованием новых устройств, приобретенных в компании RAE Systems, следует проверить их калибровку, направив на датчик струю калибровочного газа определенной концентрации. Данные газоанализаторы перед отгрузкой с завода-изготовителя проходят калибровку и проверку. Тем не менее, перед первым использованием устройства заказчику рекомендуется выполнить его калибровку.

✘ Все изображения устройства в данном руководстве приведены только для примера.

Содержание

1	Технические характеристики	4
2	Габаритные размеры	5
3	Монтаж.....	6
3.1	Процедура монтажа.....	6
3.2	Снятие крышки устройства.....	7
3.3	Сборка устройства	9
3.4	Электрические соединения.....	9
3.5	Заземление устройства	10
4	Управление устройством	11
4.1	Дисплей и пользовательский интерфейс.....	11
4.1.1	Пользовательский интерфейс	11
4.1.2	Пульт дистанционного управления	12
4.1.3	Инициализация системы	13
4.1.4	Дисплей устройства для вывода текущей информации.....	14
4.2	Режим программирования.....	15
4.2.1	Работа в режиме программирования	15
4.2.2	Пользовательский режим программирования.....	16
4.2.3	Экспертный режим программирования.....	17
4.2.4	Блок-схема работы в режиме программирования	18
4.3	Калибровка устройства.....	20
5	Конструкция и стандартные настройки	22
5.1	Конструкция устройства	22
5.2	Доступные сенсоры.....	23
6	Техническое обслуживание	23
7	Поиск и устранение неисправностей.....	23
8	Перечень основных компонентов	24
	Приложение А	26

Общие сведения

SP-2104Plus — это газоанализатор с интеллектуальной технологией измерения концентрации токсичных газов и кислорода, во взрывозащищенном корпусе и предназначенный для стационарного монтажа. Мощная интеллектуальная платформа и датчик с «искусственным интеллектом» обеспечивают возможность измерения концентрации одного газа в разных диапазонах (предусмотрены различные датчики). SP-2104Plus передает аналоговый выходной сигнал (трехпроводная схема подключения, 4–20 мА). У него имеется четырехрядный светодиодный дисплей, выход для передачи сигнала по протоколу RS485 Modbus (дополнительная опция), трехконтактное реле, инфракрасный пульт дистанционного управления, а также встроенная звуковая и световая сигнализация. К другим его функциям относится возможность точной настройки выходного сигнала, а также простое построение системы и поддержка её работоспособности. Он может широко использоваться в металлургической, нефтегазовой, химической промышленности, коммунальном хозяйстве и прочих областях.

Основные особенности:

- Оригинальный внешний вид, большое количество индикаторов состояния и аварийных режимов
- Интеллектуальная технологическая платформа, удобный пользовательский интерфейс и мощные функциональные возможности
- Датчик в искробезопасном исполнении. Возможна комплектация различными датчиками с разными диапазонами измерения
- Простое управление с помощью инфракрасного пульта дистанционного управления (дополнительная опция)
- Дискретная передача сигнала по стандарту RS-485 (с поддержкой протокола MODBUS)
- Реле с тремя выходными контактами
- Возможность задания выходного токового сигнала, соответствующего нулю и максимальной измеряемой величине
- Защита от выхода за диапазон измерения и от неправильного подключения проводов
- Высокая помехозащищенность

1 Технические характеристики

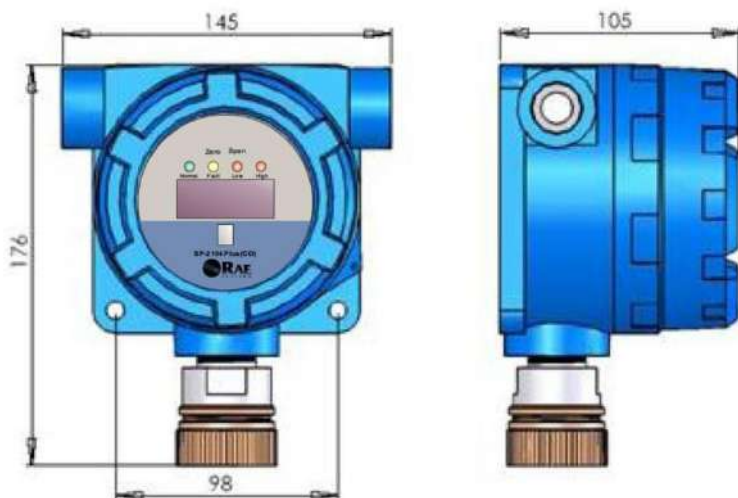
Описание	Газоанализатор токсичных газов SP-2104Plus
Механическое подключение	Внешняя резьба NPT 3/4"
Способ управления	Инфракрасный пульт дистанционного управления (ExialICT4Ga) для настройки и изменения параметров
Метод калибровки	Двухточечная калибровка
Устройство звуковой и световой сигнализации	SP-07JS (дополнительная опция)
Принадлежности	Принадлежности для монтажа на трубу 2"/на стену

Основные параметры	Принцип измерения	Электрохимический
	Тип измерения	Диффузионная
	Питание	12–28 В
	Мощность	< 2 Вт
	Выход	4–20 мА, выход для передачи сигнала по протоколу RS-485 Modbus (дополнительно), реле с тремя выходными контактами
	Сопротивление нагрузки	<600 Ом
	Реле	Контакты для сигнализации верхнего предела, нижнего предела и неисправности (стандартное состояние: всегда разомкнуты), 30 В, 2 А
	Время выхода в рабочий режим, сек.	60
	Степень защиты	IP66/67
Параметры окружающей среды	Рабочая температура	–40...+70 °С
	Рабочая влажность	10–95 % (без конденсации)
	Атмосферное давление	86–106 кПа
Дисплей	Дисплей	4-разрядный 7-сегментный светодиодный дисплей повышенной яркости, 4 светодиодных индикатора состояния режимов работы
Корпус	Размеры	176x145x105 мм (ВШГ)
	Цвет	Синий
	Материал	Алюминиевый сплав

	Вес	2,0 кг
Сертификаты	Категория взрывозащиты	Ex d ia IIC T6 Gb/DIPA 21 Ta, T6, $-40 \leq T_a \leq +55$

2 Габаритные размеры

Газоанализатор SP-2104Plus разработан компанией на основе долговременного анализа требований заказчиков, поэтому его простая настройка и предусмотренные варианты монтажа на трубу и на стену, а также наличие стандартного разъема подключения позволяют легко подключать его к различным системам управления. Габаритные размеры газоанализаторов SP-2104Plus с последовательным соединением представлены на рисунке ниже.



Размеры устройства

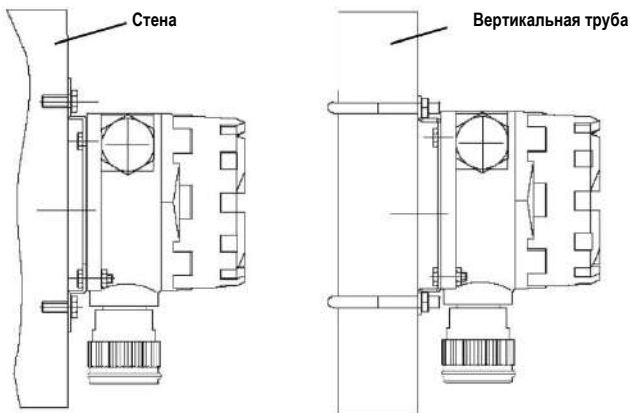
3 Монтаж

Предупреждение

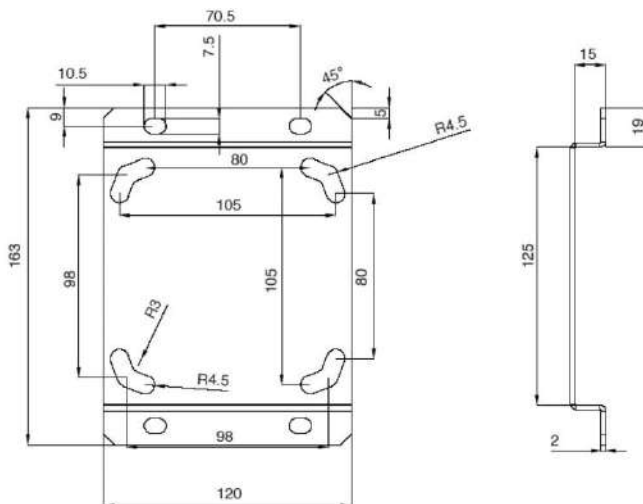
1. Данное взрывозащищенное устройство предназначено для использования в опасных средах. Повреждение при монтаже может привести к несоответствию установленной категории взрывозащиты. Соблюдайте местные нормы или правила.
2. Во избежание поражения электрическим током или взрыва перед снятием крышки корпуса отключите питание. Снятие крышки допускается только в БЕЗОПАСНОЙ зоне.

3.1 Процедура монтажа

Вначале выберите место и вариант монтажа газоанализатора (место монтажа рекомендуется выбирать в соответствии с утвержденной технической документацией). Предусмотрены два варианта монтажа — на трубу и на стену (см. рисунок ниже).



Примечание. Во время монтажа газоанализатор должен находиться в вертикальном положении.



3.2 Снятие крышки устройства



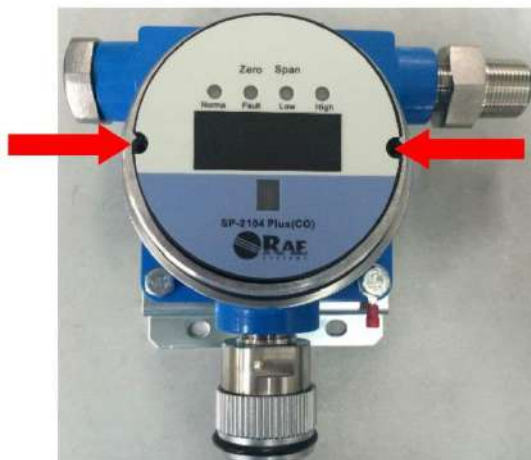
Перед началом работы проверьте, что питание **ОТКЛЮЧЕНО**.
Выполняйте все правила безопасности в опасных зонах

1. Перед откручиванием верхней крышки корпуса ослабьте фиксирующий болт. В одно отверстие перед транспортировкой устанавливается заглушка, а второе отверстие служит для подключения электропроводки. Снимите верхнюю крышку, вращая ее против часовой стрелки.

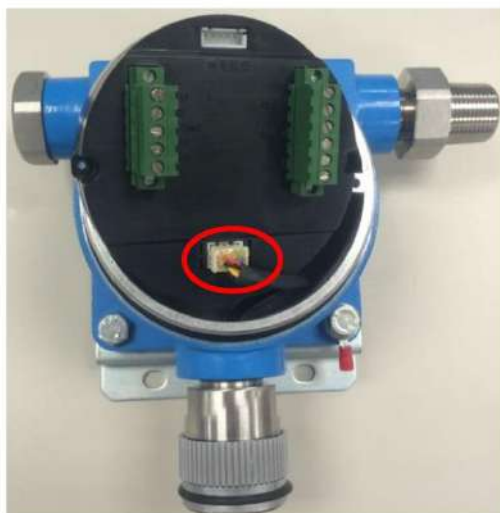


2. Выкрутите винты с крестообразными шлицами, расположенные по

краям.



3. Отключите разъем датчика с нижней стороны основной платы. Это облегчает подключение электропроводки к клеммной колодке.

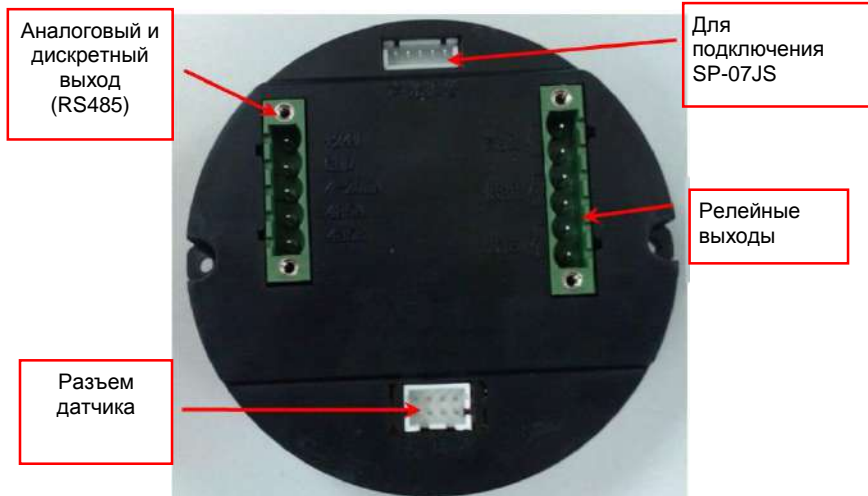


3.3 Сборка устройства

Процедура сборки устройства:

- Подключите разъем датчика к соответствующему разъему.
- Закрепите основную плату на нижней части корпуса винтами с крестообразным шлицем.
- Установите верхнюю крышку и затяните фиксирующий болт.

3.4 Электрические соединения



Разъемы газоанализатора SP-2104Plus

Максимальная длина линии передачи сигнала газоанализатором определяется на основе технических параметров экранированного кабеля согласно нижеприведенной таблицы:

Сечение		Сопротивление, Ом/км		Максимальное расстояние (км)
мм ²	AWG	Кабеля	Замкнутого контура	
1,0	17	18,1	36,2	4,14
1,5	15	12,1	24,2	6,20
2,5	13	7,4	14,8	10,14

Примечание:

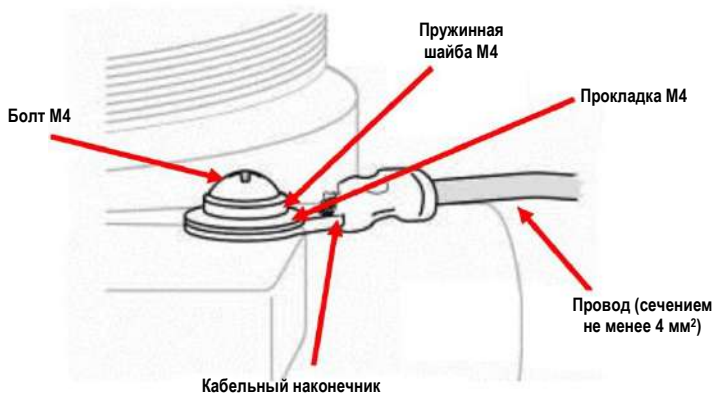
1. Поскольку сопротивление фактически используемого кабеля может оказаться другим, указанные в таблице значения следует использовать только для справки.
2. Фактическая длина линии передачи сигнала от газоанализатора зависит от эксплуатационных условий на объекте.

Заведите кабели в газоанализатор через кабельный ввод и подключите их к соответствующим разъемам. Назначение четырех разъемов указано в нижеприведенной таблице:

Разъемы	Назначение разъема	Описание функции
Релейные выходы	Контакт «неисправность»	Неисправность
	Контакт «сигнализация нижнего предела»	Сигнализация нижнего предела
	Контакт «сигнализация верхнего предела»	Сигнализация верхнего предела
Аналоговый и дискретный выходы	Клемма RS485B	485B
	Клемма RS485A	485A
	Клемма аналогового выходного сигнала: 0–22 мА Нормальный диапазон: 4–20 мА Неисправность: 2 мА Выход за пределы диапазона: 22 мА Калибровка: 4 мА	4–20 мА
	Заземление	Заземление
	Питание	+24 В
Звуковая и световая сигнализация	Для подключения SP-07JS	
Датчик	Для подключения датчика компании RAE	

3.5 Заземление устройства

Подключите один конец заземляющего провода к корпусу газоанализатора согласно рисунку ниже, а второй конец надежно подключите к системе заземления. Заземляющий провод должен иметь сечение не менее 4 мм², а сопротивление внешнего контура заземления должно быть не более 4 Ом.



4 Управление устройством

4.1 Дисплей и пользовательский интерфейс

4.1.1 Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс SP-2104Plus включает в себя три компонента: четыре светодиодных индикатора состояния и режимов работы, четырехразрядный светодиодный дисплей и приемник инфракрасных сигналов. Все управление можно выполнять с инфракрасного пульта управления (см. рисунок ниже).



Лицевая панель SP-2104Plus

4.1.2 Пульт дистанционного управления

Все управление газоанализатором SP-2104Plus производится с инфракрасного пульта управления. Для этого направьте пульт дистанционного управления передней стороной на приемник сигналов на газоанализаторе, после чего используйте пять расположенных на нем кнопок.

Пульт дистанционного управления работает на расстоянии до 5 м при условии отсутствия любых препятствий между ним и приемником.

На пульте дистанционного управления находится кнопочная панель с четырьмя функциональными кнопками и одной кнопкой подтверждения (OK). Если при каждом нажатии какой-либо кнопки мигает индикатор в левом верхнем углу, это свидетельствует о нормальном электропитании и успешной передаче сигнала.

Если при нажатии какой-либо кнопки индикатор не мигает, это говорит о разрядке батарейки в пульте. Откройте крышку отсека для батарейки на обратной стороне пульта и замените ее на новую. Модель батарейки — CR2032.

Лицевая панель инфракрасного пульта дистанционного управления показана на рисунке ниже:

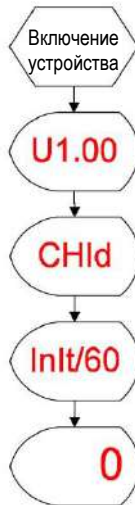


Лицевая панель пульта дистанционного управления FMR-10

4.1.3 Инициализация системы

После включения газоанализатор SP-2104Plus выполняет инициализацию с самодиагностикой всех компонентов, на что указывают четыре горящих светодиодных индикатора состояния. Если после ее завершения будет постоянно гореть индикатор «Нормальный режим» (зеленого цвета), это означает, что газоанализатор перешел в режим измерения, а если индикатор состояния «Неисправность» (желтого цвета) — газоанализатор неисправен и требует проверки.

На нижеприведенном рисунке представлена блок-схема процесса включения устройства:



Процедура выхода на рабочий режим

4.1.4 Дисплей устройства для вывода текущей информации

После предварительного нагрева газоанализатор перейдет в режим измерения, после чего начнет автоматическую проверку наличия каких-либо некорректных данных и любых аварийных сигналов. Если никаких некорректных данных и аварийных сигналов в газоанализаторе не обнаружено, то на дисплей будет выведена измеренная концентрация газа и будет непрерывно гореть индикатор «Нормальный режим».



Текущая
концентрация

Отображаемая информация

4.2 Режим программирования

В режим программирования, предназначенный для выполнения таких операций, как калибровка, настройка параметров и т. д., можно перейти из нормального режима измерения газоанализатора с помощью пульта дистанционного управления.

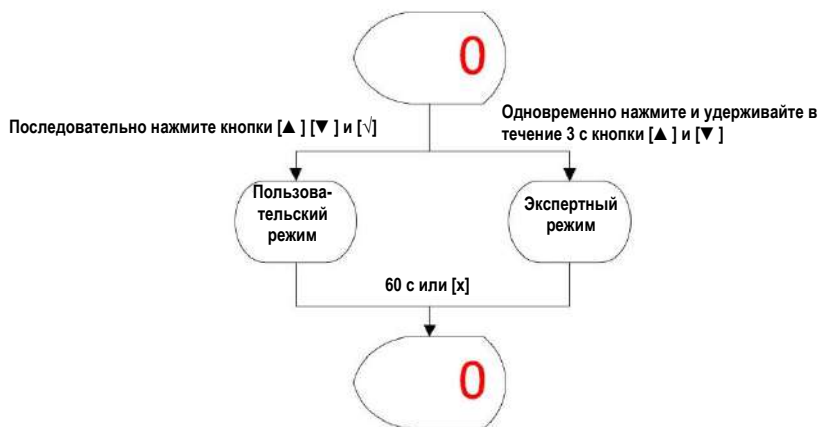
Режим программирования подразделяется на два режима: пользовательский и экспертный.

4.2.1 Работа в режиме программирования

Для перехода из нормального режима измерения в пользовательский режим программирования нажмите на пульте дистанционного управления кнопки [▲], [▼] и [√]. При этом выходной сигнал газоанализатора станет равным 4 мА. Для перехода из нормального режима измерения в экспертный режим программирования нажмите на пульте дистанционного управления кнопки [▲] и [▼] и удерживайте их в течение 3 с. При этом выходной сигнал газоанализатора станет равным 4 мА.

После входа в режим программирования газоанализатора отобразится меню выбора, для перемещения по которому вверх или вниз нужно нажимать на пульте дистанционного управления кнопки [▲] или [▼], а для входа в выбранное меню и выполнения соответствующей функции — кнопку [ОК]. Для возврата из режима программирования в режим измерения служит кнопка [x]. Если в течение одной минуты не нажимать никакие кнопки, то газоанализатор выйдет из режима программирования независимо от того, производится ли выбор пункта меню или изменение значения.

Блок-схема работы в режиме программирования представлена на рисунке ниже:



Блок-схема работы

4.2.2 Пользовательский режим программирования

В меню пользовательского режима программирования имеются следующие настройки:

1. ZEr (калибровка нуля)
2. SPA (калибровка диапазона)
3. SPU (задание калибровочного значения)
4. Lo (задание концентрации для сигнализации нижнего предела)
5. HI (задание концентрации для сигнализации верхнего предела)
6. Id (задание адреса)
7. bd (задание скорости передачи сигнала)

После выбора пункта меню и выполнения соответствующей операции у индикаторов режимов работы будет различный статус:

Функция \ Индикатор	Индикатор			
	Нормальный режим	Нулевая точка/ Неисправность	Калибровка/ Сигнализация нижнего предела	Сигнализация верхнего предела
Меню калибровки нуля	Не горит	Не горит	Не горит	Не горит
Калибровка нуля выполнена	Не горит	Мигает	Не горит	Не горит
Калибровка нуля не выполнена	Не горит	Мигает	Не горит	Не горит
Меню калибровки диапазона измерения	Не горит	Не горит	Не горит	Не горит

Калибровка диапазона измерения выполнена	Не горит	Не горит	Мигает	Не горит
Калибровка диапазона измерения не выполнена	Не горит	Не горит	Мигает	Не горит
Меню задания диапазона измерения	Не горит	Не горит	Не горит	Не горит
Диапазон измерения установлен	Не горит	Не горит	Не горит	Не горит
Задание концентрации для сигнализации нижнего предела	Не горит	Не горит	Не горит	Не горит
Задание концентрации для сигнализации верхнего предела	Не горит	Не горит	Не горит	Не горит
Значение адреса	Не горит	Не горит	Не горит	Не горит
Задание скорости передачи сигнала	Не горит	Не горит	Не горит	Не горит

4.2.3 Экспертный режим программирования

В меню экспертного режима программирования имеются следующие настройки:

1. A4 (калибровка выходного сигнала 4 мА)
2. A20 (калибровка выходного сигнала 20 мА)
3. rAn (задание диапазона измерения)

Первые две функции дают возможность точной калибровки выходных токовых сигналов 4 мА и 20 мА в соответствии с какими-либо значениями концентрации в контроллере путем их настройки в цифро-аналоговом преобразователе. Увеличение или уменьшение диапазона измерения производится путем нажатия кнопок [▲] и [▼], а сохранение нового значения — нажатием кнопки [OK].

Примечание:

1. Перед изменением диапазона измерения вначале измените значение «SPU (калибровочное значение)» таким образом, чтобы оно всегда было меньше 50 % от полного диапазона изменения. В противном случае производитель не гарантирует линейную зависимость токового сигнала от концентрации. При этом также измените значение HI (сигнализация верхнего предела) и Lo (сигнализация нижнего предела) так, чтобы 1) значение HI было больше Lo и 2) значения HI и Lo не выходили за границы диапазона измерения.

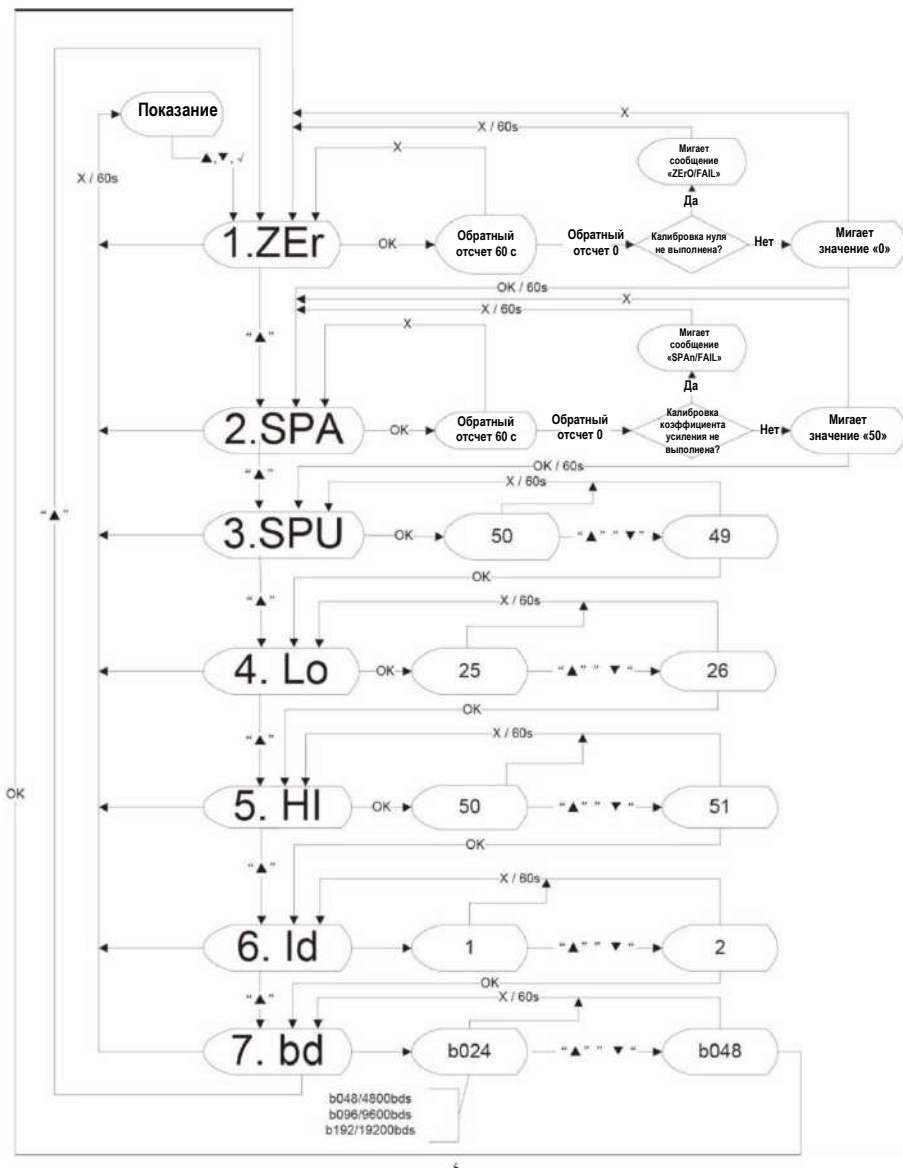
2. После изменения диапазона измерения обязательно выполните повторную калибровку устройства.

4.2.4 Блок-схема работы в режиме программирования

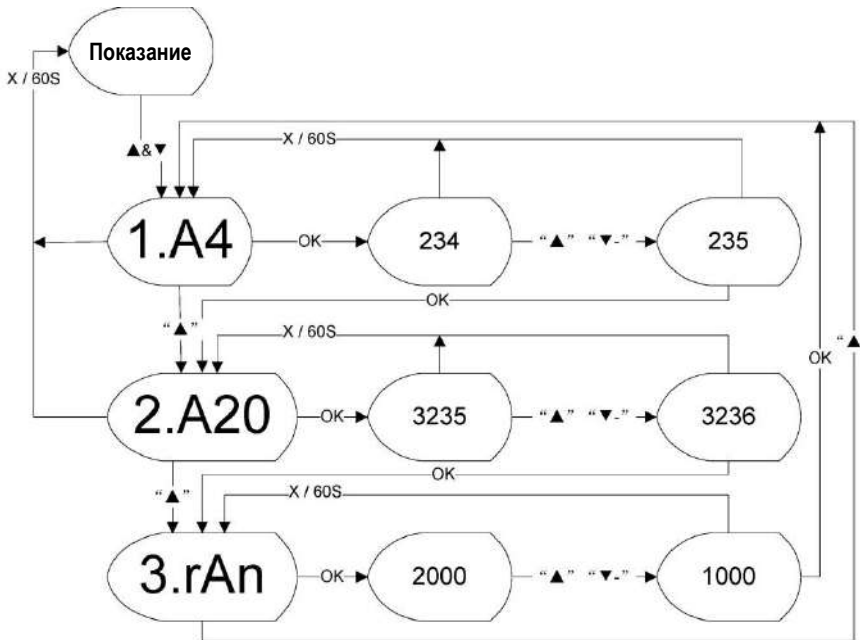
В режиме программирования выводимая на дисплей информация и способ управления газоанализатором будут зависеть от выбранной функции.

- Прямое управление: после выбора меню газоанализатор начнет выполнение функции до тех пор, пока на дисплее не завершится обратный отсчет. К таким функциям относится, например, калибровка.
- Задание значения: после выбора меню на дисплей будет выведен текущий параметр, для увеличения или уменьшения которого нажимайте кнопки [▲] или [▼] на пульте дистанционного управления. После изменения нажмите [OK] для сохранения нового значения или [X] для его отмены и возврата первоначального значения.

Функции меню и работа в режиме программирования представлены на нижеприведенном рисунке:



Блок-схема работы в пользовательском режиме программирования



Блок-схема работы в экспертном режиме программирования

4.3 Калибровка устройства

Для SP-2104Plus обычно применяется метод двухточечной калибровки — по нулевому поверочному и целевому газу. Вначале выполните калибровку нуля по нулевому поверочному газу, а затем подготовьте источник стандартного газа нужной концентрации для калибровки диапазона измерения по целевому газу.

Примечание. Калибровку нуля необходимо выполнить до калибровки диапазона измерения.



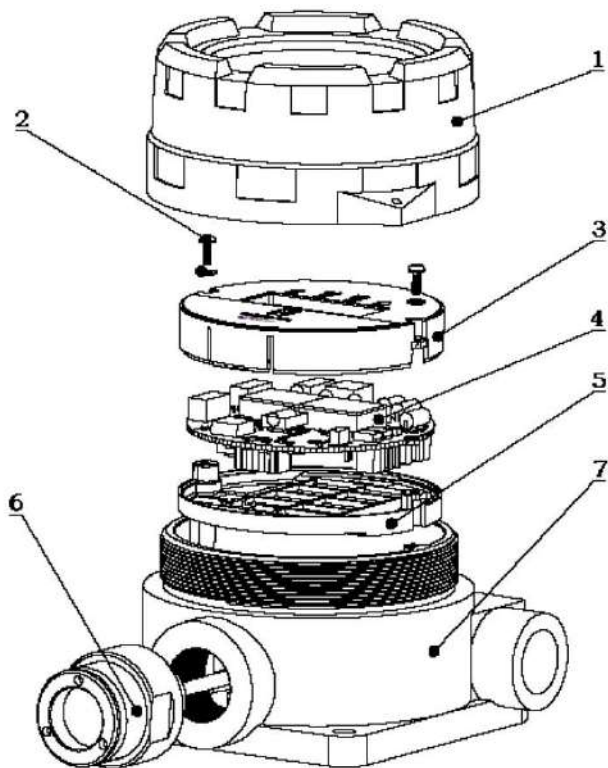
**Подключение адаптера для калибровки
к баллону со стандартным газом**

Примечание:

- Во время калибровки производится обратный отсчет с 60 с, после чего она завершается и происходит автоматический возврат в предыдущее меню. Для прерывания калибровки и возврата в предыдущее меню можно нажать кнопку [x].
- Если калибровка устройства не выполнена, то нужно либо проверить состояние газоанализатора и датчика, либо попробовать провести ее снова, либо обратиться в наш центр обслуживания заказчиков.
- При отсутствии каких-либо действий в течение 60 с устройство автоматически вернется в режим измерения.

5 Конструкция и стандартные настройки

5.1 Конструкция устройства



1. Верхняя крышка взрывозащищенного корпуса
2. Подпружиненный винт
3. Верхняя крышка печатной платы
4. Печатная плата
5. Нижняя крышка печатной платы
6. Интеллектуальный датчик
7. Взрывозащищенный корпус

5.2 Доступные сенсоры





Определяемый компонент	Диапазон	Разрешение
Кислород (O ₂)	0-30%vv	0,1% vv
Сероводород (H ₂ S)	0-200 ppm	1 ppm
Оксид углерода (CO)	0-500 ppm	1 ppm
	0-1000 ppm	1 ppm
	0-2000 ppm	1 ppm
Аммиак (NH ₃)	0-100 ppm	1 ppm
Диоксид серы (SO ₂)	0-20ppm	0.1ppm













6 Техническое обслуживание

Регулярно проводите техническое обслуживание устройства и проверяйте его рабочее состояние. Убедитесь, что отверстие к датчику чистое внутри и не имеет повреждений. Калибровку устройства проводите согласно действующим нормам и правилам. При необходимости замены датчика свяжитесь с нашим отделом послепродажного обслуживания по поводу проведения технического обслуживания.

7 Поиск и устранение неисправностей

Примечание. Перед диагностикой устройства, в работе которого возникли проблемы, вначале выполните калибровку нуля и калибровку по целевому газу.

Сообщение на светодиодном дисплее	Статус светодиодных индикаторов	Причина и решение
8888	Нормальный режим:  Неисправность:  Сигнализация нижнего предела:  Сигнализация верхнего предела: 	Причина: выход за пределы диапазона Решение: проверьте величину утечки измеряемого газа и датчик

E001	Нормальный режим:  Неисправность:  Сигнализация нижнего предела:  Сигнализация верхнего предела: 	Причина: неисправность датчика Решение: проверьте или повторно откалибруйте датчик
E003	Нормальный режим:  Неисправность:  Сигнализация нижнего предела:  Сигнализация верхнего предела: 	Причина: ошибка при калибровке Решение: проверьте процедуру калибровки, замените датчик или свяжитесь с центром обслуживания заказчиков компании RAE
E004	Нормальный режим:  Неисправность:  Сигнализация нижнего предела:  Сигнализация верхнего предела: 	Причина: дрейф показаний датчика Решение: проверьте или повторно откалибруйте датчик

Примечание. После замены датчика следует выполнить повторную калибровку устройства.

8 Перечень основных компонентов

Артикул	Наименование	Примечание
C03-0901-000	Интеллектуальный датчик CO	
C03-0909-000	Интеллектуальный датчик H ₂ S	
C03-0930-000	Интеллектуальный датчик O ₂	
C03-0933-000	Интеллектуальный датчик SO ₂	
2012-5006-000	Крышка для калибровки	
033-2004-000	Кожух для защиты от осадков	
2013-2003-000	Монтажная пластина	
2013-2030-000	Круглый хомут для монтажа на трубу	
2013-2031-000	U-образная скоба для монтажа на трубу 2"	
2011-3000-000	Принадлежности для кабельной муфты	
8490-0042-001	Муфта с внешней резьбой NPT 3/4"	
2013-2025-100	Заглушка	
D04-3001-000	Инфракрасный пульт дистанционного управления FMR-10	

Приложение А

ModBus/RS485 ModBus

Устройство SP-2104Plus RS-485 осуществляет передачу сигналов по протоколу Modbus RTU. Во всех устройствах предусмотрены 4-байтовые регистры данных.

Примечание. Единственным передаваемым параметром является концентрация газа.

Например: 34 в шестнадцатеричной форме = 52 в десятичной

Общая информация

В данном документе рассматривается протокол Modbus, используемый в устройствах SP-2104Plus.

1. Настройка связи

Режим связи: RTU (удаленное оконечное устройство)

Контроллер: ПК или контроллер

Клиент: SP-2104Plus с последовательным соединением

Скорость передачи сигнала: 4800, 9600, 19200

Идентификатор клиента: 1–247 (0x0001–0x00F7), 58 не используется

2. Структура данных/процесс связи

SP-2104Plus поддерживает только функциональный адрес 0x03 (регистр с доступом для чтения).

Газоанализатор поддерживает только считывание значения.

0x03: Регистр с доступом для чтения

Запрашиваемое сообщение:

Адрес устройства	Функциональный адрес	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Кол-во регистров, старший байт	Кол-во регистров, младший байт	Код CRC, младший байт	Код CRC, старший байт
Идентификатор клиента	03	00	08	00	02	CRC	CRC

Передаваемое сообщение:

Адрес устр-ва	Функциональный адрес	Кол-во байтов	Значение регистра				Код CRC, младший байт	Код CRC, старший байт
			Чтение 1-го старшего байта	Чтение 2-го старшего байта	Чтение 3-го старшего байта	Чтение младшего байта		
Идентификатор клиента	03	04					CRC	CRC

Примечание. Длина передаваемых газоанализатором данных составляет 4 байта.

Например:

Запрос: 01 03 00 08 00 02 45 C9
 Ответ: 01 03 04 00 00 00 D1 3A 6F

Примечание. Максимальная длина линии передачи по стандартному кабелю связи сечением 1,5 мм² не должна превышать 1 км.