

- 20 -

ГАЗОАНАЛИЗАТОР

РОДОС 05

Руководство по эксплуатации

ЛПНК.413216.002 РЭ

ВНИМАНИЕ!

Ввиду продолжающихся работ по совершенствованию технико-эксплуатационных характеристик газоанализатора Родос 05, в конструкцию и в эксплуатационную документацию могут вноситься изменения, не ухудшающие характеристики прибора.

Содержание

Введение.....	4
1. Назначение газоанализатора.....	4
2. Технические данные	5
3. Состав газоанализатора.....	6
4. Устройство и работа газоанализатора.....	6
4.1. Устройство газоанализатора.....	6
4.2. Работа газоанализатора.....	9
5. Обеспечение взрывозащищенности газоанализатора.....	10
6. Меры безопасности при эксплуатации газоанализатора.....	10
7. Опробование работы газоанализатора и порядок работы.....	11
8. Возможные неисправности и способы их устранения.....	13
9. Техническое обслуживание газоанализатора.....	14
9.1. Общие указания.....	14
9.2. Внешний осмотр	14
9.3. Проверка микроасоса и фильтров пробоотборного зонда.....	14
9.4. Калибровка (по метану).....	15
9.5. Проверка по ПГС	16
9.6. Заряд аккумуляторного блока питания.....	17
9.7. Замена датчиков.....	18
9.8. Замена аккумуляторного блока питания.....	18
10. Маркирование и пломбирование.....	19
11. Транспортирование и хранение.....	19
12. Сведения о сертификации газоанализатора.....	20
Приложение. Методика поверки.....	21

10. Маркирование и пломбирование

10.1. На табличке, закрепленной на индикаторной панели прибора, нанесены:

- условное обозначение газоанализатора - “РОДОС 05”;
- химические формулы определяемых компонентов – “СН₄, С₃Н₈”;
- обозначение единицы измеряемой величины - “ об. % ”;
- обозначение органов управления “В”, “Р”, сигнализации “С”, “М”, “П” .

10.2. На табличке, закрепленной на крышке газоанализатора, нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение - “Газоанализатор РОДОС 05”;
- порядковый номер, квартал и год изготовления (две последние цифры);
- значения основной приведенной погрешности измерения;
- минимальная регистрируемая объемная доля метана;
- маркировка взрывозащиты 1ExiasdIIAT4 X;
- знак степени защиты оболочки от внешних воздействий - “IP54”;
- температурный диапазон: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} < t_a \leq +50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- обозначение технических условий;
- надпись ОТКРЫВАТЬ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ,

11. Транспортирование и хранение

11.1. Газоанализатор в упаковке предприятия- изготовителя транспортируется любым видом крытого транспорта по условиям хранения 5 ГОСТ 15150-69.

11.2. Газоанализатор должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых помещениях с температурой от минус 30 до плюс 45 °С и относительной влажностью до 80% при температуре 35 °С.

11.3. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей; содержание коррозионноактивных агентов не должно превышать значений, установленных для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

11.4. Срок хранения в упаковке предприятия-изготовителя – 12 месяцев с момента консервации.

9.7. Замена датчиков

9.7.1. Термокаталитический датчик подлежит замене в случае, когда в процессе проведения калибровки (с джампером, установленным в положении “1”) после выполнения операции по 9.4.6 на индикаторе появится сообщение $E-2$, $E-0$.

9.7.2. Для замены термокаталитического датчика следует:

а) отвернуть два винта, крепящих крышку 2 газоанализатора к основанию 1 корпуса, снять крышку и отсоединить разъем датчика 5 от разъема 27;

б) вывернуть втулку с отработавшим датчиком из детекторного блока и ввернуть на ее место втулку с новым датчиком;

в) подсоединить разъем нового датчика к разъему 27;

После установки термокаталитического датчика 5 включить газоанализатор по 7.2, и подстроечным резистором $R_{п}$ установить выходное напряжение U_1 на выводе 1 операционного усилителя 22, равным 2,7 – 2,8 В.

г) установить крышку 2 на основание 1 корпуса и закрепить ее винтами;

д) после замены термокаталитического датчика 5 провести калибровку по 9.4 РЭ.

9.7.3. При замене выносного полупроводникового датчика ЛПНК.418425.003 проконсультироваться с предприятием-изготовителем.

Примечание. - Гарантийной замене не подлежат термокаталитические датчики, подвергшиеся в процессе эксплуатации 5 или более газовым перегрузкам.

9.8. Замена аккумуляторного блока питания

9.8.1. При замене аккумуляторного блока питания необходимо выполнить следующее:

а) отвернуть два винта, крепящих крышку 2 (рис. 4.1) газоанализатора к основанию 1 корпуса и снять крышку;

б) отсоединить разъем (гнездо) кабеля питания от разъема 10 аккумуляторного блока питания;

в) извлечь отработавший аккумуляторный блок питания из отсека;

г) установить новый аккумуляторный блок питания и зафиксировать его в отсеке;

д) подсоединить кабель питания к разъему 10 нового аккумуляторного блока;

е) установить крышку 2 на основание 1, закрепить ее винтами. и опломбировать.

Примечание. – Аккумуляторный блок питания ЛПНК.563341.002 поставляется предприятием изготовителем по отдельному заказу.

ВНИМАНИЕ !!!

В целях обеспечения безопасности при эксплуатации газоанализатора необходимо строго выполнять требования раздела 6 настоящего руководства по эксплуатации (РЭ).

Для получения достоверных результатов измерений и с целью продления срока службы газоанализатора необходимо выполнять следующие требования:

- после перерыва в работе в течение одной недели или более, перед проведением измерений, перед калибровкой и проверкой по ПГС включать прибор на 15 мин;
- перед проведением измерений проверять исправность микронасоса и пробоотборного зонда в соответствии с 9.3 РЭ;
- не подносить при проведении измерения объемных долей горючих газов входное отверстие пробоотборного зонда непосредственно к месту возможной утечки горючего газа;
- не допускать попадания жидкости и грязи во входные отверстия пробоотборного зонда и выносного датчика;
- не допускать применения газовых зажигалок для проверки работоспособности термокаталитического датчика;
- зарядку аккумуляторного блока питания производить только после сигнализации о его разряде (см. 2.9 РЭ).

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия газоанализатора Родос 05 (в дальнейшем газоанализатор), правил его эксплуатации, технического обслуживания, а также методов и средств поверки.

1. Назначение газоанализатора

1.1. Газоанализатор предназначен для измерения объемных долей горючих газов (метан, пропан) и контроля уровня их утечек в воздухе на объектах общепромышленного назначения, газового хозяйства и жилищно-коммунального сектора, на газопроводах, колодцах и подземных коммуникациях и выдачи предупредительной сигнализации при превышении установленных порогов измеряемого компонента.

1.2. Газоанализатор является взрывозащищенным прибором с маркировкой по взрывозащите “IExiasdIIAT4 X” и может использоваться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.3. Способ забора контролируемой среды - принудительный с использованием зонда и встроенного микронасоса и диффузионный – с использованием выносного полупроводникового датчика.

1.4. Требования безопасности к конструкции – по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.5. Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц – IP 54 по ГОСТ 14254-96.

1.6. По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям газоанализатор соответствует исполнениям С3 и L1 соответственно по ГОСТ 12997-84.

1.7. Параметры и состав анализируемой и окружающей среды:


- содержание метана до 3,0 об. %, пропана – до 1,2 об. %;
- температура от минус 20 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- содержание коррозионно-активных компонентов не должно превышать норм,

установленных для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

Примечание. - Содержание соединений хлора, серы, фосфора, а также кремнийорганических соединений не должно превышать ПДК согласно ГОСТ 12.1.005-88.

9.5.2. Подключить разъем кабеля выносного полупроводникового датчика к разьему 38 на левой боковой стенке прибора.

9.5.3. Собрать схему (рис. 9.1), подключив баллон с ПГС № 2 с содержанием метана в воздухе 0,2 об. %, но не подсоединяя трубку 7 ко входному штуцеру 4. Подготовить для подключения баллон с ПГС № 3 (содержание метана в воздухе 1,25 об. %).

9.5.4. Включить газоанализатор по 7.5 в режим индикатора утечек и после появления на индикаторе изображения  открыть подачу ПГС № 2 и поднести свободный конец трубки к входному отверстию выносного датчика на расстояние 1-2 см

9.5.5. Через 3-5 с на индикаторе должны появиться три “большие” полосы, сопровождаемые прерывистыми световыми и звуковыми сигналами.

9.5.6. Отключить подачу ПГС № 2, отсоединить трубку 2 от баллона с данной ПГС и подсоединить ее к баллону с ПГС № 3, после чего открыть подачу ПГС № 3. Через 3-5 с на индикаторе должны высветиться 5 “больших” полосок, сопровождаемых прерывистыми световыми и звуковыми сигналами.

9.5.7. Отключить подачу ПГС № 3 и отсоединить трубку 2 от баллона.

9.5.8. Выключить газоанализатор кратковременным нажатием кнопки “В”.

Примечание 1. – В соответствии с градуировочной характеристикой полупроводникового датчика и заданной программой микроконтроллера, выполнение 9.5.5 и 9.5.6 будет соответствовать порогам чувствительности (по метану) ~ 0,01-0,02 об. % - для режима индикатора и 0,0025 об. % - для режима течеискателя.

Примечание 2. - Согласно 9.5.1 б, при использовании газоанализатора в режиме течеискателя, должна проводиться проверка заданного порога чувствительности, которая осуществляется при поверке (см. Приложение к РЭ: Методика поверки, п. 6.5).

9.6. Заряд аккумуляторного блока питания

Для более полного использования ресурса аккумуляторного блока питания его зарядку производить только после включения сигнализации о его разрядке (см. 2.8 РЭ).

9.6.1. Для проведения зарядки отвернуть заглушку 37, подсоединить к разьему 25 штекер зарядного устройства и включить зарядное устройство в сеть ≈ 220 В, 50 Гц. На индикаторе появится сообщение “ЗАР”, подтверждающее процесс зарядки.

9.6.2. Зарядка прекращается автоматически не позднее, чем через 4,5 часа после начала зарядки. Окончание зарядки подтверждается кратковременным звуковым сигналом, при этом на индикаторе высветятся три горизонтальных полосы. После этого отключить зарядное устройство от сети и завернуть заглушку 37.

9.4.2. Включить газоанализатор по 7.3. Приблизительно через 15 – 20 с после включения войти в режим калибровки, последовательно нажав кнопки “Р” и “В” (на индикаторе высвечивается “CAL”), а после появления индикации ПН.Н, отпустить кнопки в последовательности “В” -- “Р”.

Примечание 1. – ПН.Н - количество газовых перегрузок, воздействовавших на термомокаталитический датчик в процессе эксплуатации к моменту калибровки.

9.4.3. После появления сообщения У□□ нажать на кнопку “Р” и, при появлении на индикаторе сообщения У□□, отпустить ее.

9.4.4. При появлении на индикаторе сообщения 2,2 кратковременными нажатиями кнопки “Р” установить на индикаторе значение, равное значению концентрации, указанному на баллоне с ПГС № 1.

Примечание 2 – Рекомендуется при выполнении операции по 9.4.4 устанавливать на индикаторе значение, превышающее на 0,10 - 0,12 об. % значение концентрации ПГС №1, что обеспечит более длительный период нахождения газоанализатора в пределах допустимой погрешности измерений (при естественном снижении чувствительности термомокаталитического сенсора в процессе эксплуатации).

9.4.5. Открыть подачу ПГС № 1 с расходом $\approx 0,3$ л/мин, подсоединить трубку ко входному штуцеру и через 12 – 15 с нажать на кнопку “Р”. После появления индикации У□□ или Е-2, отпустить кнопку. На индикаторе должно появиться значение установленной концентрации.

9.4.6. Если после выполнения операций по 9.4.5 появится индикация Е-2, Е-0, то необходимо выключить газоанализатор кратковременным нажатием кнопки “В”, снять крышку прибора и переустановить джампер Д из положения “0” в положение “1” (на штыревые контакты 33, рис. 4.1). Затем выполнить операции по 9.4.2 – 9.4.5.

9.4.7. Отключить подачу ПГС № 1 и отсоединить трубку от входного штуцера. Выключить газоанализатор кратковременным нажатием кнопки “В”.

9.5. Проверка по ПГС

9.5.1. Проверка по ПГС предназначена для определения работоспособности газоанализатора, с учетом возможности его использования в следующих двух режимах:

- а) режим индикатора (см. п. 7.6 РЭ) - контроль наличия и изменения утечки без ее отчета с нормируемой точностью;
- б) режим течеискателя (см. п. 7.7 РЭ) - контроль наличия и изменения малых утечек с заданным порогом чувствительности 0,0025 об. % (25 ppm).

2. Технические данные

2.1. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения объемных долей метана и пропана ± 5 % в диапазонах измерений:

от 0 до 2,5 об. % (для метана); от 0 до 1 об. % (для пропана).

2.2. Пороги срабатывания предупредительной сигнализации:

0,5 об. % (для метана), 0,2 об. % (для пропана).

При достижении порогов срабатывания газоанализатор обеспечивает прерывистые звуковую сигнализацию и световую сигнализацию красного цвета.

2.3. В режиме индикатора утечек обеспечивается сигнализация о наличии и изменении утечки горючего газа. Изменение содержания объемной доли горючего газа в месте утечки индицируется “большими” вертикальными полосами на индикаторе в количестве от 1 до 6.

2.4. В режиме течеискателя обеспечивается контроль наличия и изменения малых утечек горючих газов с порогом чувствительности по метану 0,0025 об. % (25 ppm), сигнализация при обнаружении утечки и выдача информации об уровне утечки в виде появления на индикаторе “малых” вертикальных полос в количестве от 1 до 6.

2.5. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения объемных долей метана и пропана от изменения температуры окружающей среды от минус 20 до плюс 50 °С ± 5 %.

2.6. Минимальное время измерения не более 10 с.

2.7. Время непрерывной работы без подзарядки аккумуляторного блока питания не менее 12 ч при температуре 20 °С.

2.8. При значениях концентрации метана более 3,0 об. % и пропана более 1,2 об. %, на индикаторе в течение 5-6 с высвечивается зафиксированное значение концентрации, после чего газоанализатор выключается.

2.9. При снижении напряжения аккумуляторного блока питания до 4,5 - 4,6 В включаются сигнализация о разряде (прерывистая звуковая и световая сигнализации), после чего через 5-10 мин работы, газоанализатор автоматически выключается

2.10. Газоанализатор устойчив к электромагнитным помехам в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52136-2003.

2.11. Габаритные размеры газоанализатора не более 138×84×36 мм.

2.12. Масса газоанализатора не более 0,45 кг.

2.13. Средний срок службы газоанализатора не менее 6 лет.

2.14. Средний срок службы датчиков не менее 1 года.

3. Состав газоанализатора

В состав газоанализатора входят:

- | | |
|--|---------|
| а) газоанализатор РОДОС 05 ТУ 4215-002-25355879-2013 | - 1 шт; |
| б) зарядное устройство - блок питания БПН 9 – 0,8 | - 1 шт; |
| в) пробоотборный зонд ЛПНК 418311.003 с фильтром | - 1 шт; |
| г) выносной полупроводниковый датчик ЛПНК.418425.003 | - 1 шт; |
| д) упаковка фильтрующего материала (базальтовое стекловолокно) | - 1 уп; |
| е) упаковка фильтрующего материала (гранулированный цеолит) | - 1 уп; |
| ж) чехол с ремнем | - 1 шт. |

Комплектность газоанализатора приведена в паспорте ЛПНК.413216.002 ПС.

4. Устройство и работа газоанализатора

4.1. Устройство газоанализатора

Газоанализатор (рис. 4.1) выполнен в корпусе из ударопрочного, термостойкого антистатического полимерного материала. Корпус состоит из основания 1 и крышки 2, которая крепится к основанию 1 двумя винтами 3, один из которых пломбируется.

Основание 1 корпуса разделено на два неравных отсека перегородкой. В верхнем (большем) отсеке установлены детекторный блок 4 с термокаталитическим датчиком 5 и микронасос 6, а также расположены плата индикации 7 и плата обработки информации 8. В малом отсеке установлен аккумуляторный блок питания 9 с разъемом 10.

В детекторный блок 4 ввернуты входной штуцер 11 для подсоединения резиновой трубки пробоотборного зонда (рис. 4.2), штуцера для подключения трубок 12 и 13 от микронасоса 6 для всасывания и выпуска анализируемой газовой смеси, и ввернута втулка 14, через отверстие 15 которой выводится анализируемая газовая смесь в процессе измерений. На плате индикации 7 установлен цифровой индикатор 16, сигнализирующий светодиод 17 “С” красного цвета, светодиоды 18, 19 и 20 зеленого цвета.

Светодиод 17 “С” сигнализирует о превышении установленных порогов концентрации измеряемых газов и разряде аккумуляторного блока питания, светодиоды 18, 19 и 20 индицируют установленные режимы: измерение концентрации метана (“М”), пропана (“П”) и индикации утечек (“Т”). На верхней торцевой стенке корпуса выполнены окно для цифрового индикатора 16 и отверстия для светодиодов 17, 18, 19 и 20.

На плате обработки информации 8 установлены микросхема стабилизатора напряжения 21, микросхема усилителя 22, микроконтроллер 23, стабилизатор зарядного

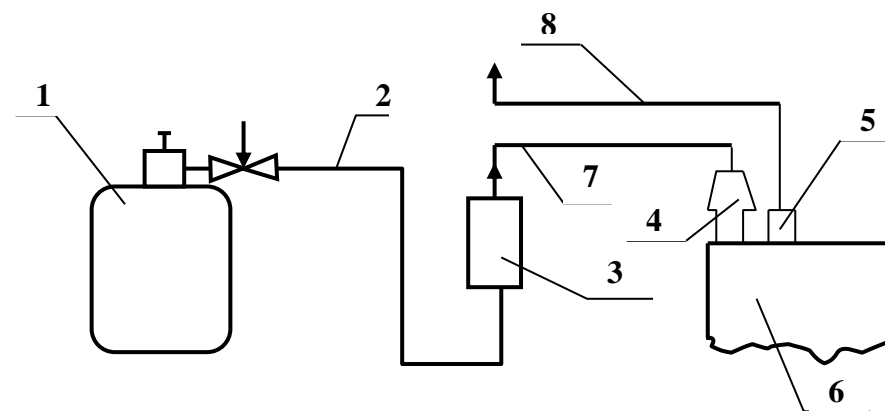
9.3.6. При слабой реакции на закрытие отверстия трубки, отвернуть выходную часть 3 ручки зонда и осмотреть выступающий из входной части 2 ручки фильтр из стекловолокна. При загрязнении фильтра извлек его и заменить свежим фильтрующим материалом из комплекта прибора. Завернуть на место выходную часть 3 ручки зонда.

9.3.7. Для замены фильтра от токсических соединений (раз в год) необходимо отвернуть штуцер 4 от выходной части 3 ручки пробоотборного зонда, высыпать из открывшегося отверстия отработанный фильтрующий материал (гранулированный цеолит в виде шариков или черенков) и засыпать доверху свежий фильтрующий материал из комплекта прибора. Завернуть штуцер 4 пробоотборного зонда на место.

9.4. Калибровка, (по метану)

Калибровка проводится только по метану, т.к. необходимые параметры для пропана автоматически устанавливаются в процессе данной калибровки микроконтроллером.

9.4.1. Собрать схему для проведения калибровки, рис. 9.1 подсоединив трубку 7 к баллону с ПГС № 1 с содержанием метана в воздухе от 2,2 до 2,5 об. %, но не подсоединяя свободный конец трубки ко входному штуцеру 4.



- 1 - баллон с ПГС с вентилем точной регулировки;
- 2 - трубка для подсоединения ротаметра к вентилю точной регулировки;
- 3 - ротаметр;
- 4 - входной штуцер 11 (рис. 4.1);
- 5 - втулка 14 (рис. 4.1);
- 6 - газоанализатор;
- 7 - трубка для подачи ПГС на вход газоанализатора;
- 8 - трубка для отвода ПГС из помещения.

Рис. 9.1. Схема для проведения калибровки и проверки по ПГС

9. Техническое обслуживание газоанализатора

9.1. Общие указания

В процессе эксплуатации газоанализатора необходимо проводить:

- внешний осмотр по 9.2 РЭ - перед проведением измерений;
- проверка микронасоса и фильтров пробоотборного зонда по 9.3 РЭ – перед проведением измерений;
- калибровка по 9.4 РЭ один раз в месяц, а также после замены термокаталитического датчика и перед проведением поверки;
- проверка по ПГС по 9.5 РЭ один раз в три месяца и перед проведением поверки;
- заряд аккумуляторного блока питания по 9.6 РЭ – после индикации разряда;
- замена датчиков по 9.7 РЭ - по мере снижения чувствительности;
- замена аккумуляторного блока по 9.8 РЭ – при недопустимом снижении емкости.

9.2. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие и целостность пломб, наличие всех крепящих и защитных элементов;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность газоанализатора;
- наличие маркировки газоанализатора согласно требованиям раздела 10 настоящего руководства по эксплуатации.

9.3. Проверка микронасоса и фильтров пробоотборного зонда

9.3.1. Включить газоанализатор по 7.2 РЭ.

9.3.2. Для проверки исправности микронасоса несколько раз кратковременно закрыть пальцем отверстие входного штуцера 11 (рис. 4.1). При исправном микронасосе будет заметно изменяться его звучание при закрывании и открывании отверстия штуцера.

9.3.3. В случае слабого изменения звучания микронасоса при указанных воздействиях следует продуть работающий микронасос, подсоединив ко входному штуцеру резиновую грушу и нажав ее 3-4 раза.

9.3.4. Подсоединить ко входному штуцеру свободный конец резиновой трубки, другой конец которой подсоединен к штуцеру 4 пробоотборного зонда (рис. 4.2).

9.3.5. Несколько раз кратковременно закрыть пальцем входное отверстие трубки 1 пробоотборного зонда, при этом в отсутствие засорения фильтра, размещенного во входной части 2 ручки зонда, будет заметно изменяться звучание микронасоса.

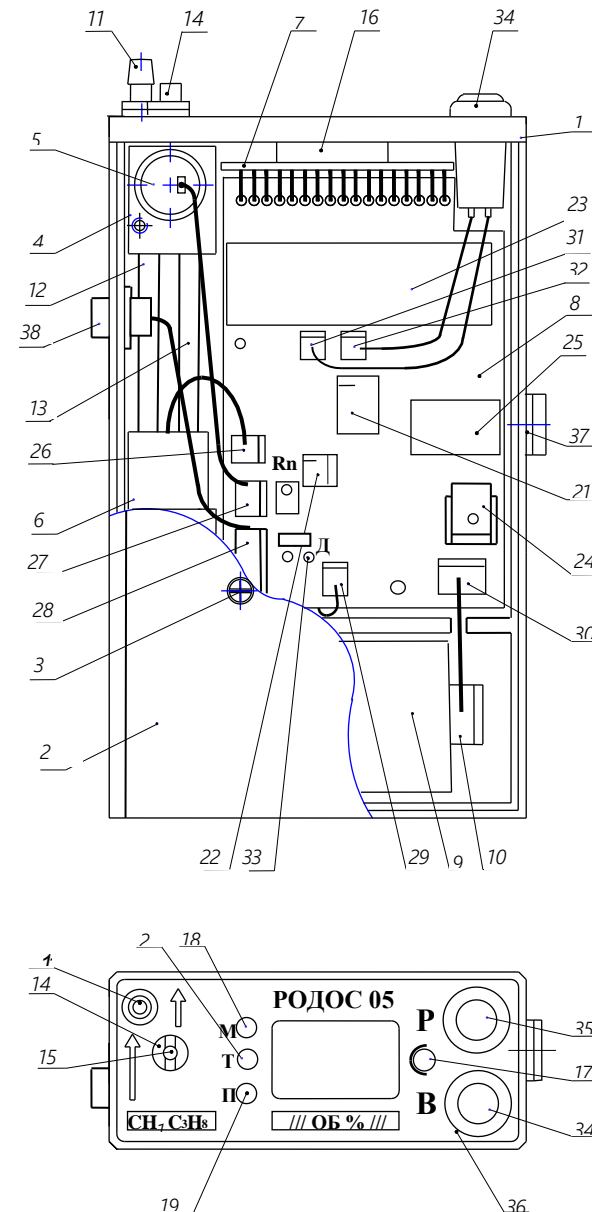
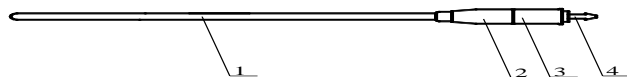


Рисунок 4.1. Конструкция газоанализатора Родос 05



1. Газозаборная трубка пробоотборного зонда;
2. Входная часть ручки с фильтром от пыли и влаги;
3. Выходная часть ручки с фильтром от токсических соединений;
4. Штуцер для подсоединения резиновой трубки.

Рис. 4.2. Конструкция пробоотборного зонда

тока 24, разъем 25 для подключения зарядного устройства, а также разъемы (вилка) 26, 27, 28, 29, 30, 31 и 32 соответственно для подключения микронасоса 6, термokatалитического датчика 5, выносного полупроводникового датчика (на рис. 4.1. не показан), динамика, расположенного под платой 8, аккумуляторного блока питания 9, кнопок “В” (вкл / выкл) и “Р” (режим работы), а также джампер Д, установленный в исходном положении “0” и штыревые контакты 33 для переустановки джампера в положение “1” (после определенного снижения чувствительности термokatалитического датчика). Вблизи джампера установлен подстроечный резистор Rп.

На верхней торцевой стенке корпуса установлены кнопка 34 “В”, кнопка 35 “Р” и расположена этикетка 36, на которой приведены условное обозначение газоанализатора, назначение кнопок, наименование измеряемых газов (СН₄, СЗН₈), с указанием единицы измерения их концентрации (об. %).

На правой боковой стенке корпуса установлена заглушка 37, закрывающая разъем 25. На левой боковой стенке прибора установлен разъем (вилка) 38 для подключения выносного полупроводникового датчика.

На крышке 2 расположена этикетка (на рис. 4.1 не показана) с наименованием предприятия-изготовителя, наименованием, условным обозначением и номером газоанализатора, кварталом и годом выпуска и предупредительной надписью “ОТКРЫВАТЬ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ”.

8. Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень неисправностей, вероятных причин их возникновения и рекомендации по их устранению приведены в таблице 8.1. Устранение неисправностей следует производить в специализированной организации в соответствии с ремонтной документацией.

Таблица 8.1.

Характер неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
1. Газоанализатор не включается или выключается сразу после включения	Аккумуляторный блок разрядился или исчерпал ресурс. Нарушение контакта в кабеле питания.	Зарядить аккумуляторный блок по 9.6 или заменить его по 9.8. Проверить исправность кабеля питания
2. Выдача сообщений <i>E-1</i> или <i>E-4</i> при калибровке	Низкое напряжение на выводе 1 усилителя 22	Провести ремонт в соответствии с ремонтной документацией.
3. Последовательная выдача сообщений <i>E-2</i> , <i>E-0</i> при калибровке	Снижение чувствительности термokatалитического датчика	Если джампер находится в положении “1” (см. 9.4.6), то заменить датчик по 9.7.2.
4. В процессе калибровки: - последовательная выдача сообщений <i>E-2</i> , <i>N.NN</i> ; - выдача сообщения <i>E-3</i> . После включения: - выдача сообщения <i>N.NN</i> ; - выдача сообщения <i>E-6</i>	Ошибки при проведении калибровки	Выключить прибор и провести калибровку по 9.4, при этом при выполнении 9.4.2 вход в режим калибровки осуществлять во время индикации напряжения аккумуляторного блока <i>H.NN</i> .
5. Выдача сообщения <i>E-4</i> или <i>E-5</i> после включения	Нарушение связей датчиков или обрыв их рабочих элементов	Проверить электрические связи в цепях датчиков или заменить датчики по 9.7
6. После включения на индикаторе ПП2, ППА...	Смещение “нуля” (следствие газовых перегрузок)	Провести калибровку по 9.4
7. Во время проверки по ПГС не включается сигнализация	Выход из строя полупроводникового датчика (обрыв нагревателя)	Заменить полупроводниковый датчик в соответствии с 9.7.3.
8. При проверке по 9.3 зафиксирован низкий уровень звучания микронасоса	Засорение микронасоса или фильтра пробоотборного зонда	Продуть микронасос по 9.3.3 или заменить фильтрующий материал по 9.3.6.

7.7. Переключить газоанализатор из режима индикатора утечек в режим течеискателя, отличающегося повышенной чувствительностью, для чего кратковременно нажать кнопку “Р”, после чего на индикаторе вместо □ появится изображение □.

(После включения газоанализатора по 7.6, 7.7 РЭ наличие и уровень утечки в процессе контроля будут отображаться на индикаторе соответственно “большими” (III...) или “малыми” (iii...) вертикальными полосками в количестве от 1 до 6, сопровождаемых прерывистыми световыми сигналами и звуковыми сигналами изменяющейся тональности).

7.8. Выключить газоанализатор кратковременным нажатием кнопки “В”.

7.9. Перед проведением измерений подсоединить трубку пробоотборного зонда к штуцеру 11.

7.10. Включить газоанализатор по 7.2 или 7.6 (7.7) РЭ. После его выхода на режим измерения объемных долей или контроля утечек горючих газов, поднести зонд или выносной датчик к месту измерения и зафиксировать соответствующие показания на индикаторе N.NN (об. %) или количество “больших” (“малых”) вертикальных полосок.

7.11. При достижении или превышении в процессе измерений установленных пороговых значений концентрации метана (0,5 об. %), пропана (0,2 об. %) или при наличии утечки (в режимах индикатора и течеискателя), срабатывает сигнализация (прерывистые световой и звуковой сигналы). В этом случае следует немедленно выключить газоанализатор и принимать меры в соответствии с действующими инструкциями.

7.12. В случае превышения значений измеренной объемной доли метана (3 об. %), пропана (1,2 об. %), в газоанализаторе отключается питание термокаталитического датчика, а на индикаторе в течение 5–6 с высвечивается значение зафиксированной концентрации, после чего газоанализатор автоматически выключается.

Внимание! Воздействие газовых перегрузок может приводить к снижению чувствительности термокаталитического датчика и смещению “нуля” в приборе. Поэтому при измерении объемных долей горючих газов запрещается подносить входное отверстие пробоотборного зонда непосредственно к точкам возможных утечек горючего газа.

Примечание. - При нахождении газоанализатора в выключенном состоянии более одной недели, перед проведением измерений необходимо включать газоанализатор по 7.2, 7.6 на 15 мин для восстановления чувствительности датчиков.

4.2. Работа газоанализатора

В газоанализаторе используются термокаталитический датчик для измерения объемных долей горючих газов и полупроводниковый датчик – для контроля наличия и уровня утечек горючих газов.

Принцип работы термокаталитического датчика основан на термохимической реакции окисления (сгорания) горючих веществ на рабочем чувствительном элементе, сопротивление которого линейно возрастает с увеличением концентрации горючего газа.

Принцип работы полупроводникового датчика основан на адсорбции горючего газа в поверхностном слое чувствительного элемента, сопротивление которого уменьшается по экспоненциальному закону с увеличением концентрации горючего газа.

Чувствительный элемент термокаталитического датчика включен в мостовую схему, диагональ которой подключена к неинвертирующему входу 1-го канала двухканального операционного усилителя (ОУ) 22. Чувствительный элемент полупроводникового датчика включен в делитель напряжения, средняя точка которого подключена к неинвертирующему входу 2-го канала ОУ, работающего в режиме повторителя.

ОУ и датчики питаются стабилизированным напряжением, вырабатываемым микросхемой стабилизатора напряжения 21. Включение и выключение питания термокаталитического и полупроводникового датчиков, в зависимости от заданного режима работы, осуществляется ключами на основе полевых транзисторов с низким сопротивлением в открытом состоянии.

Выходы каждого из каналов ОУ подключены ко входам аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера 23, который в соответствии с заданной программой производит обработку данных. В результате, полученные сигналы с выходов 1-го и 2-го каналов ОУ преобразуются и выводятся на светодиодный индикатор в виде соответственно цифровых показаний в объемных долях газа и вертикальных полос количеством от 1 до 6, а также в световую и звуковую сигнализации при превышении установленных пороговых значений концентрации. Микроконтроллер 23 также обеспечивает выдачу информации о напряжении аккумуляторной батареи, предупредительную сигнализацию о ее разряде, выдачу информации о характере возможных неисправностей.

Включение, выключение и управление режимами работы газоанализатора осуществляется кнопками “В” (вкл / выкл) и “Р” (режим).

Питание газоанализатора обеспечивает заменяемый блок питания, размещаемый в отдельном отсеке и содержащий аккумуляторную батарею из четырех последовательно соединенных аккумуляторов (4 x 1,2 В) и схему ограничителя тока.

5. Обеспечение взрывозащищенности газоанализатора

Взрывозащищенность газоанализатора обеспечивается следующими видами взрывозащиты:

5.1. Вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" достигается за счет ограничения электрических параметров цепей аккумуляторного блока питания и внутренних цепей прибора до искробезопасных значений $U_{xx} \leq 6,0 \text{ В}$, $I \leq 0,25 \text{ А}$ соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99).

5.2. Вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" достигается за счет применения в приборе датчика термोकаталитического ДТЭ 2-0,15-3 (маркировка взрывозащиты "ExdIIICU"), и датчика полупроводникового GS-08 (ТУ 4215-002-08624243-01), который выдерживает давление взрыва и исключает его передачу в окружающую взрывоопасную среду, что соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98).

5.3. Специальный вид взрывозащиты достигается за счет заливки аккумуляторной батареи и печатной платы с ограничителем тока аккумуляторного блока питания термореактивным компаундом, исключающим контакт электрических частей со взрывоопасной средой, ограничения температуры нагрева аккумуляторного блока питания до безопасных значений в соответствии с требованиями ГОСТ 22782.3-77.

5.4. Корпус и крышка газоанализатора выполнены из токопроводящего полимерного материала с объемным сопротивлением $50 \text{ Ом} \cdot \text{см}$, что обеспечивает их антистатическую безопасность по ГОСТ Р 51330.0-99.

6. Меры безопасности при эксплуатации газоанализатора

6.1. Газоанализатор относится к приборам, закрепляемым за определенными лицами с персональной ответственностью за этот прибор, изучившими настоящее РЭ, знающими правила эксплуатации приборов во взрывоопасных зонах, прошедшие инструктаж, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с данным прибором

6.2. Категорически запрещается эксплуатация газоанализатора с механическими повреждениями, при снятой крышке, вывернутой заглушке и нарушении пломбировки.

6.3. Замену датчиков, подключение выносного датчика, а также замену и заряд аккумуляторного блока питания производить только вне взрывоопасной зоны.

6.4. При срабатывании предупредительной сигнализации в процессе измерения, обслуживающий персонал должен действовать в соответствии с требованиями к взрывопреупреждению по ГОСТ 12.1.010-76 и правилами техники безопасности, действующими на предприятии, эксплуатирующем газоанализатор.

6.5. В процессе эксплуатации должны выполняться требования настоящего РЭ (1.7) по уровню содержания агрессивных примесей и коррозионно-активных компонентов.

7. Опробование работы газоанализатора и порядок работы

7.1. Перед опробованием работы газоанализатора необходимо:

- проверить наличие и целостность пломбировки;
- проверить наличие маркировки взрывозащиты и предупредительной надписи;
- путем внешнего осмотра убедиться в отсутствии механических повреждений.

7.2. Включить газоанализатор, для чего нажать кнопку "В" до появления на индикаторе надписи "On", сопровождаемой кратковременным звуковым сигналом.

Затем на индикаторе отображаются все включенные сегменты и точки 8.8.8 с последующим их отключением, и индицируется напряжение аккумуляторного блока $N.N$ (например, $N 5.2 - 5,2 \text{ В}$). После этого газоанализатор автоматически переходит в режим измерения объемных долей метана - загорается зеленый светодиод "М", а на индикаторе появляется сообщение $\square\square\square$ (в отсутствие в окружающей среде горючего газа) и одновременно включается микронасос.

7.3. Переключить газоанализатор в режим измерения объемных долей пропана, для чего необходимо кратковременно нажать кнопку "Р", после чего светодиод "М" гаснет и загорается светодиод "П", при этом переключение подтверждается кратковременным звуковым сигналом. Обратное переключение в режим измерения объемной доли метана также осуществляется кратковременным нажатием кнопки "Р".

7.4. Выключить газоанализатор, для чего кратковременно нажать кнопку "В".

7.5. Подсоединить вне взрывоопасной зоны разъем выносного датчика к разъему 38 на боковой стенке газоанализатора (см. рис. 4.1.).

7.6. Включить газоанализатор в режим индикатора, который предназначен для контроля наличия (изменения) утечки горючего газа. Для этого последовательно нажать кнопки "Р" и "В" и отпустить их после появления на индикаторе надписи "On", сопровождаемой двумя кратковременными звуковыми сигналами. Затем загорается зеленый светодиод "Т", а на индикаторе появляются "малые" вертикальные полоски (нижние боковые сегменты), число которых сначала возрастает до 6, затем убывает до одной и появляется изображение \square : автоматическая установка "нуля" завершена и прибор вышел на заданный режим.