DiveClub Che

ОКПД2 26.51.53.110

**ГАЗОАНАЛИЗАТОР ПОРТАТИВНЫЙ**

**«Кислородомер»**

Руководство по эксплуатации

Разработал

В.С. Стройлов

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г

Проверил

И.Ю. Лазаренко

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г

Нормоконтроль

В.С. Стройлов

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г

**Содержание**

[Руководство по эксплуатации 1](#_Toc147760543)

[1 Описание и работа изделия 4](#_Toc147760544)

[1.1 Назначение изделия 4](#_Toc147760545)

[1.2 Технические характеристики 4](#_Toc147760546)

[1.3 Состав изделия 5](#_Toc147760547)

[1.4 Устройство и работа 6](#_Toc147760548)

[1.4.1 Принцип действия Газоанализатора 6](#_Toc147760549)

[1.4.2 Устройство Газоанализатора 7](#_Toc147760550)

[1.5 Упаковка 8](#_Toc147760551)

[**2** **Использование по назначению** 9](#_Toc147760552)

[2.2 Подготовка изделия к использованию 9](#_Toc147760553)

[2.3 Включение и самодиагностика Газоанализатора 9](#_Toc147760554)

[2.4 Режимы работы дисплея 10](#_Toc147760555)

[2.5 Режим "РАБОТА". Контроль параметров газовой смеси 11](#_Toc147760556)

[2.6 Режим заряда аккумулятора 13](#_Toc147760557)

[3 Перечень возможных неисправностей 14](#_Toc147760558)

[4 Техническое обслуживание 15](#_Toc147760559)

[4.1 Общие указания 15](#_Toc147760560)

[4.2 Порядок технического обслуживания изделия 15](#_Toc147760561)

[5 Хранение 17](#_Toc147760562)

[6 Транспортирование 17](#_Toc147760563)

[Приложение А (обязательное) 18](#_Toc147760564)

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия, правил эксплуатации и технического обслуживания портативного Газоанализатора (далее по тексту - Газоанализатор) «Кислородомер».

**ВНИМАНИЕ**

Газоанализатор является сложным техническим устройством, поэтому персонал перед получением допуска к самостоятельной эксплуатации должен тщательно изучить настоящее РЭ и пройти специальную подготовку.

Техническое обслуживание и текущий ремонт Газоанализатора должны проводить только те лица, у которых есть соответствующая квалификация и право на проведение этих работ.

1. Описание и работа изделия
   1. Назначение изделия
      1. Газоанализатор «Кислородомер» предназначен для контроля и цифровой индикации параметров газовой среды.
      2. Газоанализатор производит контроль параметров газовой среды:

* объёмная доля кислорода (% об.);
* максимальная рабочая глубина (м) при заданном парциальном давлении кислорода - Po2
  + 1. Газоанализатор предназначен для эксплуатации при следующих условиях окружающей среды:
* атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;
* температура воздуха от минус 20 °С до плюс 30 °С;
* относительная влажность воздуха (максимальное значение)

при температуре плюс 25 °С (без конденсата) 98 %.

* + 1. Габаритные размеры L (78 мм) х B (64 мм) х H (35 мм).

Примечание - L - длина, В - ширина, Н - высота.

* 1. Технические характеристики
     1. Контролируемые параметры, диапазоны контроля и возможные отклонения показаний Газоанализатора приведены в таблице 1.

Таблица *1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Контролируемый параметр | Единица диапазона | Рабочий диапазон | Возможные отклонения показаний |
| Объёмная доля кислорода | % об. | 0,0 — 100,0 | ± 0,1 |
| Максимальная рабочая глубина | м | 4,0 — 400,0 | ± 0,1 |

* + 1. Значения контролируемых параметров выводятся на дисплей Газоанализатора.

* 1. Состав изделия
     1. Состав Газоанализатора соответствует таблице 3.

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Обозначение | Кол. |
| Газоанализатор «Кислородомер» | — | 1 |
|  | | |
| Составные части Газоанализатора | | |
|  | | |
| Блок индикации, совмещенный с платой электроники | — | 1 |
| Датчик кислорода «Oksik 10» с ограничителем потока | — | 1 |
| Аккумулятор Li-Poly 1000 mAh | — | 1 |
|  | | |
| Эксплуатационная документация | | |
|  | | |
| Руководство по эксплуатации | — | 1 |

* 1. Устройство и работа
     1. Принцип действия Газоанализатора
        1. Газоанализатор производит контроль содержания кислорода в газовой смеси.

Для контроля парциального давления кислорода используется датчик кислорода «Oksik 10» (Точность ≤ ±0,2% О₂ в диапазоне 0-30%, < ±1,0% О₂ в диапазоне 0-100%) . В результате электрохимической реакции между катодом и анодом датчика кислорода «Oksik 10» вырабатывается сигнал постоянного тока. Сигнал пропорционален парциальному давлению О2 в газовой смеси. Встроенным в прибор преобразователем происходит оцифровка аналогового сигнала электрохимической ячейки и передача в цифровом виде в блок индикации.

* + - 1. Способ проникновения анализируемой газовой среды в датчик - диффузионный.
      2. Информация об контролируемых значениях параметров газовой среды передается и отображается на дисплее изделия и является основным режимом работы Газоанализатора.
    1. Устройство Газоанализатора
       1. Газоанализатор представляет собой моноблок, в котором совмещен датчик кислорода и блок индикации.
       2. Общий вид Газоанализатора соответствует рисунку 1.

**6**

**5**

**4**

**3**

**1**

**2**

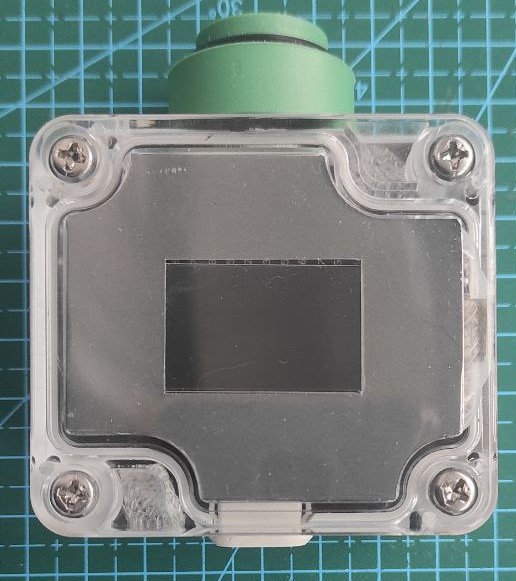


Рисунок 1. 1 – ввод газа; 2 - дисплей; 3 – кнопка ЛЕВАЯ; 4 –кнопка ПРАВАЯ; 5 - разъем USB-C для подключения к зарядному устройству; 6 – индикатор заряда

Кнопка ЛЕВАЯ предназначена для входа в режим установки порогового значения Ро2 для расчета соответствующей максимальной глубины - MOD.

Кнопка ПРАВАЯ предназначена для входа в режим калибровки Газоанализатора.

«Подсказки» о назначении кнопок индицируются в верхней части экрана справа и слева соответственно.

Для предотвращения «случайных» нажатий кнопок, «нажатием» в данном документе считается удерживание ее в нажатом состоянии более полсекунды.

* 1. Упаковка
     1. Газоанализатор упакован в тару для хранения и транспортировки.
     2. В упаковочную тару вложен упаковочный лист и сопроводительная техническая документация. **Использование по назначению**
  2. **Эксплуатационные ограничения**

**ВНИМАНИЕ**

Не рекомендуется проведение калибровки Газоанализатора непосредственно после включения. Перед проведением калибровки необходимо убедиться в том, что показания на дисплее прибора не меняются в течение 30 секунд.

* 1. Подготовка изделия к использованию
     1. После пребывания Газоанализатора в условиях низких температур необходимо выдержать его в закрытой упаковке при комнатной температуре не менее 3 ч.
     2. Вынуть Газоанализатор из транспортной тары.
     3. Произвести зарядку встроенного аккумулятора Газоанализатора до появления индикации о полном заряде в соответствии с подразделом 2.6 настоящего РЭ.
  2. Включение и самодиагностика Газоанализатора
     1. Для включения Газоанализатора необходимо одновременно нажать обе кнопки.

На дисплее последовательно отображается информация о названии Газоанализатора, информации о производителе, опционально принадлежность конкретному владельцу в течение 5 с.





* + 1. Далее Газоанализатор переходит к выполнению программы самодиагностики, считывает установочные параметры из энергонезависимой памяти.
    2. После прохождения внутренних тестов Газоанализатор переходит в рабочий режим.



**2**

**4**

**1**

**3**

Рисунок 2. Режимы работы дисплея

* 1. Режимы работы дисплея
     1. У Газоанализатора имеется несколько режимов работы дисплея (рисунок 2):
* (1) режим "РАБОТА", предназначенный для вывода текущих значений содержания кислорода, MOD при установленном пороговом значении Po2, напряжения на датчике кислорода, а также уровне заряда батареи и примерном времени до выключения по причине бездействия;
* (2) режим изменения порогового значения Po2 для расчета MOD;
* (5) режим "предупреждение о переходе в режим выключения", который выводится на 10 секунд после отсутствия активности Газоанализатора в течение 180 секунд (нет нажатия кнопок, не происходит изменение показателей газовой среды). После демонстрации данного экрана изделие переходит в ждущий режим, для прерывания режима выключения необходимо нажать любую кнопку.
* (6) режим "настройка по воздуху", предназначенный для проведения настройки канала контроля кислорода по воздуху;
* Алгоритм навигации в "МЕНЮ" приведен в приложении А.
  1. Режим "РАБОТА". Контроль параметров газовой смеси
     1. В режиме "РАБОТА" (рабочий режим) осуществляется индикация:
* напряжения на датчике кислорода
* текущих значений содержания кислорода в %;
* максимальной рабочей глубины в метрах при заданном пороговом значении Po2.
  + 1. Информация выводится непрерывно, интервал обновления – 1 секунда.

1. После включения Газоанализатора и прохождения самодиагностики экран режима РАБОТА включается автоматически.
2. Экран вывода параметров газовой среды приведен на рисунке ниже:



Рисунок 3. Экран вывода параметров газовой смеси.

В верхней строке отображается напряжение на датчике кислорода в мВ.

Во второй строке отображается текущее содержание кислорода в газовой среде в % и состояние заряда батареи.

Третья строка (уменьшающаяся жёлто-зелёная линия) является индикатором времени до перехода Газоанализатора в спящий режим. Засыпание Газоанализатора происходит через 10 секунд после полного исчезновения строки и демонстрации предупреждающего экрана 5 (Рисунок 2) на котором индицируется обратный отсчет.

В четвертой строке отображается максимальная рабочая глубина в метрах при заданном пороговом значении Po2.

1. Для измерения содержания кислорода в газовой смеси необходимо приоткрыть баллон до начала выхода газовой смеси, создав поток около 1л в минуту, поднести патрубок Газоанализатора (Рисунок 1, позиция 1) к вентилю баллона с газовой смесью, прижать, после чего и дождаться, пока показания на экране не перестанут меняться.

На рисунке 4 приведены примеры использования и типичные показания газоанализатора при измерении EAN30 и 100% кислорода.



**2**

**1**

Рисунок 4 – Примеры использования и типичные показания Газоанализатора при измерении EAN30 (1) и 100% кислорода (2)

**ВНИМАНИЕ**

После измерения содержания кислорода в газовых смесях, отличных от воздуха, перед выполнением калибровки необходимо дождаться стабилизации показаний прибора.

* 1. Режим заряда аккумулятора
* В режиме заряда аккумулятора на экран выводятся параметры режима РАБОТА (раздел 2.5). Одновременно с этим происходит индикация иконки заряда аккумулятора (2). Для перехода в режим заряда аккумуляторов необходимо подключить зарядное устройство к разъему питания USB-C (Рисунок 1, позиция 5) индикацией процесса заряда служит красный светодиод (Рисунок 1, позиция 6), как изображено на Рисунке 7;

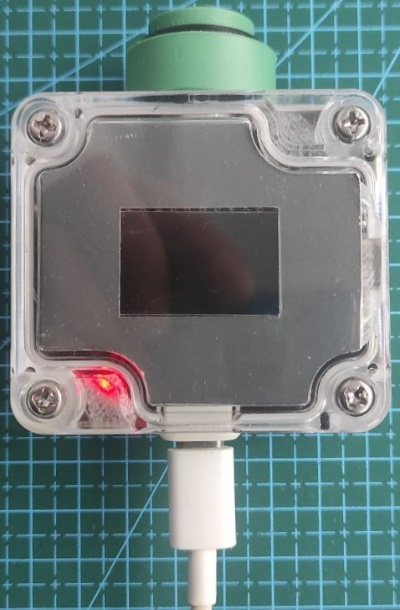


Рисунок 7. Зарядка аккумулятора в выключенном состоянии.

* Если газоанализатор был включен при переходе в режим заряда, то он не уходит в «сон» (Рисунок 8), данный режим используется при контроле изготовления газовых смесей путем непрерывного смешивания.



Рисунок 8. Зарядка аккумулятора во включенном состоянии.

* Об окончании процесса зарядки индицирует смена цвета светодиода на зеленый (Рисунок 9).



Рисунок 9. Окончание зарядки аккумулятора газоанализатора.

* 1. **Режим "Настройка по воздуху" (Калибровка)**

**ВНИМАНИЕ**

Все изменения в настройке Газоанализатора производятся только персоналом, допущенным к его эксплуатации и обслуживанию.

* + 1. В период эксплуатации настройка канала контроля кислорода по воздуху производится в следующих случаях:
* установившиеся в течение 2 минут показания по воздуху отличаются от 20,9% более чем на 0,5%
* со времени предыдущей настройки прошло более 6 месяцев;
* замена датчика кислорода;
  + 1. Настройка должна производиться после 5 мин прогрева Газоанализатора во включенном состоянии, при условиях нахождения в чистом сухом воздухе, желательно в хорошо проветренном помещении, без наличия перепадов температур и воздействия нагревательных приборов или с использованием баллона с воздухом (калибровачная газовая смесь N2 + O2. Содержание кислорода 20.9 процента).
    2. Для настройки канала контроля кислорода по воздуху после выполнения п.2.7.2 войдите в режим настройки по воздуху путем нажатия на кнопку ПРАВАЯ (Рисунок 1, позиция 4). При этом появится сообщение “AIR calibration” (Рисунок 2, позиция 6). Через 5 секунд Газоанализатор вернется в режим РАБОТА, при этом он должен показывать содержание кислорода 20,9%, которое не будет меняться в течение 30 секунд.

2. Перечень возможных неисправностей
   1. Краткий перечень возможных неисправностей Газоанализатора

представлен в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Описание неисправностей | Возможные причины | Указания |
| При нажатии обеих кнопок на дисплее отсутствует индикация при подключенном источнике питания. | Разрядился встроенный аккумулятор | Зарядить встроенный аккумулятор, подкючив к зарядному устройству кабелем USB Type C. |
| На дисплее появляется сообщение "Sensor ERROR" | Напряжение калибровки по воздуху выходит за пределы установленные производителем датчика | Откалибровать прибор по текущему значению, нажав несколько раз на правую кнопку. При невозможности это сделать заменить датчик, обратившись к производителю. |

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание (ТО) проводят с целью поддержания работоспособности (исправности) Газоанализатора в течение срока его эксплуатации.

Необходимо соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

При работе с аккумуляторами необходимо не допускать короткого замыкания крышки и корпуса, а также переполюсовки аккумулятора при его установке.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

Производить заряд аккумуляторов при открытой крышке Газоанализатора. Допускать попадание жидкостей в прибор

1. Порядок технического обслуживания изделия

Порядок ТО Газоанализатора представлен в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт РЭ | Наименование объекта ТО и работы | Период выполнения видов ТО | Примечание |
| 1 | Газоанализатор  Внешний осмотр | Один раз в месяц | — |
| 2  2.7 | Газоанализатор  Настройка по воздуху | Перед анализом газовой смеси | — |
| 3 | Газоанализатор  Замена датчика кислорода | Один раз в пять лет | Производится на предприятии- изготовителе или по согласованию с производителем |
| 5  2.6 | Газоанализатор  Проверка (подзарядка)  встроенного аккумулятора | За 1 сут перед применением или один раз в два месяца | — |
| 6 | Аккумулятор  Замена | Один раз в три года или при достижении наработки более 1000 циклов | Производится на предприятии- изготовителе |
| Примечание – Замена датчика Oksik-10, аккумулятора возможно по предварительному согласованию с предприятием - изготовителем Газоанализатора монтажником радиоэлектронной аппаратуры и приборов 2-го разряда. | | | |

5 Хранение

**ВНИМАНИЕ**

БИ и аккумуляторы необходимо хранить при температуре воздуха не менее минус 30 °С.

5.1 Газоанализатор, прошедший консервацию, необходимо хранить на месте эксплуатации при температуре от минус 30 °С до плюс 50 °С.

6 Транспортирование

6.1 Перед транспортированием необходимо поместить Газоанализатор в транспортную тару.

Примечание - При температуре наружной среды менее минус 30 °С БИ и аккумуляторы подлежат демонтажу и отдельной транспортировке.

6.2 При перемещении упакованного Газоанализатора необходимо соблюдать меры предосторожности, не допускать падений и ударов.

6.3 Перед транспортированием упаковочную тару (с Газоанализатором) надежно закрепить в транспортном средстве.

6.4 Масса транспортной тары – 0,2 кг.

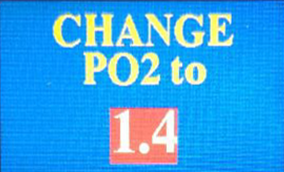
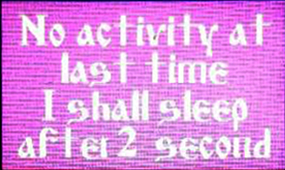
6.5 До и после транспортирования необходимо осмотреть и оценить состояние упаковочной тары. Наличие повреждений не допускается.



Приложение А (обязательное)

**Алгоритм навигации в МЕНЮ выбора режимов блока индикации**

Рисунок А.1 - Алгоритм выбора режима работы Газоанализатора



Включение  
 (одновременное нажатие кнопок)

Режим сна

Левая кнопка

бездействие

Правая кнопка

Левая кнопка



кнопка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в доку­менте | Номер документа | Входящий номер сопроводи­тельного документа и дата | Подпись | Дата |
| изменен­ных | заменен­ных | новых | аннулиро­ванных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |