

---

**Руководство  
по эксплуатации**

**Модель OX400  
Высокочувствительный  
циркониевый  
анализатор кислорода  
[Исполнение: S2]**

IM 11M10B01-01R

---

# ВВЕДЕНИЕ

Благодарим за приобретение высококачественного циркониевого анализатора кислорода модели OX400. Перед монтажом и применением анализатора модели OX400 внимательно изучите соответствующие документы. Ниже приводится справочная документация по нему.

Технические характеристики: GS 11M10B01-01E  
Руководство пользователя: IM 11M10B01-01E (данное руководство)  
\* буквенное обозначение «E» в номере документа обозначает язык, на котором он составлен.

К устройствам, в суффикс-кодах или кодах опций которых есть буква «Z» (выпускаются по спецификациям клиентов), может прилагаться эксклюзивное руководство пользователя. Им следует пользоваться вместе с данным руководством.

## ■ Безопасность работы, защита и модификация изделия

- Чтобы защитить систему, управляемую этим изделием, и само изделие, а также обеспечить безопасность работы ознакомьтесь с мерами безопасности, рассмотренными в данном руководстве. Компания не несет никакой ответственности за безопасность работы, если пользователи не учитывают приведенные инструкции при работе с этим изделием.
- Если изделие эксплуатируется не в соответствии с требованиями, указанными в этом руководстве, то защита, обеспечиваемая этим изделием, может быть нарушена.
- Если для системы, управляемой этим изделием, или для самого изделия требуется какая-либо защита, или схема безопасности, подготовьте их отдельно.
- При замене деталей или расходных материалов применяйте только запасные детали, утвержденные компанией Yokogawa Electric Corporation (далее просто YOKOGAWA).
- Модификация продукта строго запрещена.
- Для указания мер предосторожности, необходимых для обеспечения безопасной работы, в руководстве пользователя и в изделии применяются следующие обозначения:



## ■ Замечания по работе с руководством

- Передайте это руководство конечным пользователям, так чтобы они могли его постоянно использовать для быстрого получения необходимых сведений.
- Следует внимательно изучить изложенную в руководстве информацию перед использованием устройства.
- Цель подобных руководств заключается не в том, чтобы гарантировать хорошую работу изделия в различных областях применения, а в том, чтобы рассмотреть подробности его функционирования.
- Запрещается частичная или полная передача текста руководства и его тиражирование без предварительного письменного разрешения представителя компании YOKOGAWA.
- Компания YOKOGAWA оставляет за собой право вносить доработки в текст руководств пользователя и выпускаемые устройства в любое время без предварительного уведомления и любых обязательств.
- При возникновении любых вопросов, а также при нахождении ошибок или опечаток в текстах руководств пользователя, пожалуйста, обращайтесь в наши представительства по продажам и местным дистрибьюторам.

## ■ Предупреждение и отказ от ответственности

Продукт предоставляется на условиях "как есть". YOKOGAWA не несет никакой ответственности перед каким-либо физическим или юридическим лицом в отношении любых прямых или косвенных убытков, или ущерба, возникающих в результате использования продукта или в связи с дефектом продукта, который YOKOGAWA не может предсказать заранее.

## ■ **Замечание по аппаратным средствам**

### ● **Внешний вид и вспомогательное оборудование**

При получении изделия проверьте:

- внешний вид;
- стандартное вспомогательное оборудование.

Обращайтесь к нашим торговым представителям и местным дистрибьюторам при обнаружении отслоения покрытия устройства, повреждений и отсутствия необходимых принадлежностей.

### ● **Модель и суффикс-коды**

Паспортная табличка изделия содержит информацию о модели и суффикс-коды. Сравните их с указанными в Технических характеристиках, чтобы убедиться, что устройство правильное. По любым вопросам обращайтесь в наши представительства по продажам и к местным дистрибьюторам.

## ■ **Символьные обозначения**

На протяжении всего руководства встретится несколько различных типов символов, используемых для обозначения различных разделов текста. В этом разделе описываются следующие пиктограммы.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Указывает инструкции, с которыми необходимо ознакомиться, чтобы избежать опасности физической травмы, удара электрическим током или смертельного исхода для оператора.



### **ВНИМАНИЕ**

Указывает инструкции, которые необходимо соблюдать во избежание повреждений программного и аппаратного обеспечения, а также неисправностей системы.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Указывает на важную информацию, требуемую для понимания операций или функций.



- Во избежание поражения электрическим током перед подключением проводов к клеммной колодке на задней стенке анализатора ОХ400 необходимо отсоединить вилку из розетки питания. По завершении электромонтажных работ зафиксируйте поставленную на место крышку клеммной колодки винтами.
- Анализатор ОХ400 представляет собой измерительный прибор, предназначенный для монтажа в помещении, поэтому запрещается размещать его в местах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей, дождя и ветра.
- Запрещается применять анализатор ОХ400 в местах, подверженных вибрации и механическим ударам. Это может привести к разрушению и повреждению встроенного датчика прибора.
- Запрещается превышать указанное давление газа на входе прибора. Иначе анализатор ОХ400 может повредиться. Давление анализируемого газа следует соответствующим образом повысить или понизить до указанного в технических характеристиках значения, и только потом он может вводиться в прибор.
- Газопровод обязательно должен быть металлическим, особенно если концентрация кислорода 1% от объема или меньше. Применение газопровода из другого материала, например, полиэтилена, винила, резины и пластика, может привести к большой погрешности измерения по причине их высокой пропускной способности и степени абсорбции кислорода.
- Присутствие в анализируемом газе агрессивных химических соединений ( $H_2S$ ,  $SO_x$ ,  $HCl$ ,  $NH_3$ ,  $HF$  и других) или потенциально токсичных элементов ( $Si$ ,  $Sn$ ,  $Cd$ ,  $Te$ ,  $As$ ,  $P$  и других) может стать причиной снижения рабочих свойств датчика. Поэтому, газа следует обязательно пропускать через фильтр с активированным углем или другой подходящий фильтр и только потом он может вводиться в анализатор ОХ400.
- Содержание горючих соединений в анализируемом газе может привести к ошибкам измерения, потому что содержащийся в исследуемом газе кислород будет расходоваться в процессе горения. Поэтому, перед вводом исследуемого газа в анализатор ОХ400, эти соединения необходимо удалить, пропустив газ через фильтр или другим способом.
- Температура исследуемого газа должна быть не более  $50\text{ }^{\circ}C$ .
- Следует соблюдать осторожность, потому что присутствие капель воды в исследуемом газе может привести к повреждению датчика.
- Расход и давление поступающего в прибор исследуемого газа следует поддерживать максимально постоянными.
- Во время анализатора газовыпускное отверстие должно оставаться открытым и под атмосферным давлением. Если отводить газ из анализатора приходится по отводящему газопроводу, на него устанавливается соединитель наибольшего возможного диаметра, чтобы предотвратить эффект обратного давления.
- Запрещается подключать штатным кабелем питания другие устройства.
- Кабель питания с суффикс-кодом «-D» подходит для Японии, поскольку другой кабель не соответствует маркировке PSE.

## ■ Утилизация изделия

Утилизацию изделия следует проводить в соответствии с местными и национальными нормами и законодательными актами.

## ◆ Гарантийные обязательства

- **Запрещается вносить изменения в устройство.**
- **Если в течение гарантийного срока возникает необходимость гарантийного ремонта, устройство надлежит направить в местное торговое представительство или сервисный центр. Компания Yokogawa выполняет замену или ремонт всех поврежденных деталей устройства и его возврат клиенту. Перед возвратом устройства для гарантийного ремонта следует сообщить название модели и серийный номер, а также изложить суть проблемы. По возможности рекомендуется прилагать любые схемы и данные, которые могут пояснить возникшую проблему.**
  - Если производится замена на новое устройство, отчет о ремонте не предоставляется.
  - Компания Yokogawa устанавливает гарантийные обязательства в отношении данного устройства в течении срока, указанного в предпродажном уведомлении. Компания Yokogawa осуществляет заявленное гарантийное обслуживание по собственному стандарту. Если объект клиента находится за пределами зоны обслуживания, оплата стоимости расходов по выезду сервисного инженера возлагается на клиента.
- **В следующих случаях с клиента взимается плата за ремонт даже если устройство по срокам находится на гарантии.**
  - Неисправность компонентов, на которые не распространяются заявленные в руководстве гарантийные обязательства.
  - Неисправность по причине применения программного обеспечения, устройств или дополнительных принадлежностей, которые компанией Yokogawa Electric
  - не поставляются.
  - Неисправность по причине несоблюдения клиентом правил или объемов технического обслуживания.
  - Неисправность по причине несоблюдения правил эксплуатации и назначения или внесения изменений в устройство без разрешения представителя компании Yokogawa.
  - Неисправность по причине несоблюдения требований по электропитанию, а именно нарушений заявленного напряжения или частоты тока.
  - Неисправность по причине любого использования, нарушающего рекомендованное назначение.
  - Любой повреждения по причине пожара, землетрясения, шторма и наводнения, удара молнии, волнений, беспорядков, военных действий, радиации и других естественных изменений.
- **Компания Yokogawa не гарантирует соответствие конкретному назначению на объекте клиента. Компания Yokogawa не несет прямой или косвенной ответственности за ущерб по причине применения по особому назначению.**
- **Компания Yokogawa Electric не несет ответственности при попытках самостоятельной интеграции устройств в состав других систем или перепродажи устройства.**
- **Услуги по техническому обслуживанию и поставке запасных частей продолжают предоставляться в течение пяти лет после снятия устройства с производства. По вопросу ремонта данного устройства обращайтесь в ближайший офис продаж, указанный в данном руководстве.**

# ◆ Маркировка CE

## ■ Уполномоченный представитель в ЕЕА

Уполномоченный представитель данного изделия в ЕЕА является Yokogawa Europe B.V. (Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort, The Netherlands).

## ■ Маркировочный знак

Это руководство и маркировочный знак, присоединенные к упаковочной коробке, являются неотъемлемой частью изделия.

Держите их в безопасном месте для будущего использования.

## ■ Пользователи

Это изделие предназначено для использования лицами, имеющими специальные знания.



**Модель OX400****Высокочувствительный циркониевый анализатор кислорода****[Исполнение: S2]**

ИМ 11М10В01-01Е 10-е издание

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>i</b>
<b>♦ Гарантийные обязательства .....</b>	<b>v</b>
<b>♦ Маркировка CE .....</b>	<b>vi</b>
<b>1. Описание.....</b>	<b>1-1</b>
<b>2. Характеристики .....</b>	<b>2-1</b>
2.1    Стандартные характеристики.....	2-1
2.2    Характеристики.....	2-3
2.3    Модель и суффикс-коды .....	2-4
2.4    Стандартные принадлежности.....	2-4
2.5    Габаритные размеры.....	2-5
2.6    Схема подключения газопровода.....	2-10
2.7    Схема электрических соединений .....	2-11
<b>3. Монтаж .....</b>	<b>3-1</b>
3.1    Место монтажа.....	3-1
3.2    Порядок монтажа .....	3-2
3.2.1    Монтаж прибора в настольном варианте .....	3-2
3.2.2    Врезной монтаж прибора .....	3-3
3.2.3    Установка угольного фильтра.....	3-4
<b>4. Подсоединение газопровода и электромонтаж.....</b>	<b>4-5</b>
4.1    Подсоединение газопровода.....	4-5
4.2    Электромонтаж .....	4-6
4.2.1    Подключение питания .....	4-6
4.2.2    Подсоединение сигнальных кабелей .....	4-7
4.2.3    Связь .....	4-9
<b>5. Устройства и функции .....</b>	<b>5-1</b>
5.1    Передняя панель .....	5-1
5.2    Задняя панель .....	5-3
<b>6. Работа и параметры .....</b>	<b>6-1</b>
6.1    Включение и настройка.....	6-2
6.1.1    Настройка диапазона («rnG») .....	6-2
6.1.2    Настройки вторичного выхода («oUt2»).....	6-4
6.1.3    Настройка функции удержания («HoLd») .....	6-4
6.1.4    Настройка функции передачи сигнала неисправности («nAMU»).....	6-5
6.1.5    Настройка сигнализации высокой/низкой концентрации кислорода («ALM») .....	6-6
6.1.6    Настройка концентрации калибровочного газа («SEt.C»).....	6-7
6.1.7    Настройки постоянной датчика («SEnS»).....	6-7
6.1.8    Настройка функции сглаживания («SMoo») .....	6-8
6.1.9    Выбор измерительного канала («MLs»).....	6-8
6.1.10    Проверка коэффициента калибровки («CoEF»).....	6-8
6.1.11    Проверка сопротивления датчика («CEl.r») .....	6-9

---

6.1.12	Проверка версии ПО («rEV») .....	6-9
<b>6.2</b>	<b>Калибровка («CAL») .....</b>	<b>6-10</b>
<b>6.3</b>	<b>Связь .....</b>	<b>6-12</b>
<b>6.4</b>	<b>Отбор проб анализируемого газа аспиратором .....</b>	<b>6-14</b>
<b>6.5</b>	<b>Смена измерительных каналов переключателем .....</b>	<b>6-15</b>
<b>6.6</b>	<b>Ввод числа, десятичной точки и единицы измерения .....</b>	<b>6-16</b>
<b>7.</b>	<b>Осмотр и техобслуживание .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Регулярный осмотр и техобслуживание .....	7-1
7.2	Диагностика причин неисправностей .....	7-1
7.2.1	Диагностика причин сигнализации .....	7-2
7.2.2	Диагностика причин неисправностей (ERR) .....	7-2
7.3	Замена датчика .....	7-3
7.3.1	Снятие датчика .....	7-3
7.3.2	Установка датчика .....	7-5
7.4	Замена угольного фильтра .....	7-7
7.5	Замена сетчатого фильтра .....	7-8
<b>8.</b>	<b>Настройка параметров .....</b>	<b>8-1</b>
	<b>Перечень компонентов для техобслуживания .....</b>	<b>CMPL 11M10B01-02E</b>
	<b>Информация об изданиях .....</b>	<b>i</b>

# 1. Описание

Модель ОХ400 — это высокоточный и надежный циркониевый анализатор кислорода, который способен измерять широкий диапазон концентраций  $O_2$  от 0-10 ч./млн. до 0-100 об %. Он относится к последнему поколению анализаторов кислорода, при разработке которого был учтен весь многолетний опыт компании Yokogawa.

Чувствительный циркониевый элемент был создан с помощью тонкопленочной технологии, благодаря которой удалось добиться молекулярного связывания между платиновым слоем и циркониевой поверхностью элемента. Это предотвращает отделение электрода, позволяет уменьшить размер чувствительного элемента, обеспечивает быстрое время отклика и значительно увеличивает срок службы циркониевой ячейки.

ОХ400 может применяться для контроля окружающей среды, утечки воздуха в инертном газе, и для многих других технологических процессов.

## Особенности

### Длительный срок службы и быстрое время отклика

- Благодаря использованию тонкопленочной технологии срок службы чувствительного элемента в три раза превышает срок службы предыдущих моделей.

### Высокая эффективность и высокая надежность

- Превосходная повторяемость и линейность даже при низкой концентрации кислорода.
- Насос или аспиратор могут быть выбраны для забора проб, в зависимости от направления деятельности.

### Встроенные функции самодиагностики

- Поставляется с переключателем измерительных каналов, автоматическим диапазоном, свободным диапазоном и функцией включения/выключения насоса.
- Предусмотрены различные функции самодиагностики, которые обнаруживают неисправности, такие как погрешность температуры нагревателя, перегорание чувствительного элемента и погрешность значения сопротивления чувствительного элемента.

### Превосходная надежность в эксплуатации

- Чувствительный элемент можно заменить на месте производства работ.
- Он имеет небольшие габариты, что облегчает процесс установки.

## Области применения

- Применяется для контроля концентрации кислорода: в диффузионных и сушильных печах, в том числе на производстве ЖК-дисплеев.
- На производстве печатных плат при пайке волной припоя и оплавлением припоя, перчаточных боксах, используемых в производстве электроники и в процессах добычи газа.
- Для предотвращения взрыва пыли при транспортировке порошкообразных грузов.

## 2. Характеристики

### 2.1 Стандартные характеристики

#### Объект измерения

: концентрация кислорода в инертных газах, не содержащих легковоспламеняющихся газов, кремнезема, агрессивных газов или жидкости (включая пары воды).

**Измерительная система:** циркониевая система

**Метод взятия проб:** насос, аспиратор, или без всасывающего устройства;  
давление газа для каждого метода отбора проб см. в условиях взятия проб газа.

**Расход всасывания насоса и аспиратора**

: примерно 1,0 л/мин.

**Условия всасывания для аспиратора**

: кислород или азот, нагнетающее давление от 65 до 100 кПа изб., общий расход 10 л /мин макс.  
(когда подвод и отвод газа находятся при атмосферном давлении окружающей среды).

#### Условия взятия проб газа

Расход газа : 200±25 мл/мин (относится только к чувствительному элементу).

Температура : 0–50 °С (без конденсации).

Влажность : без конденсации.

Давление : насос и аспиратор: 0–300 Па  
без всасывающего устройства: макс. 40 кПа.

**Диапазон измерений:** от 0–10 млн<sup>-1</sup> O<sub>2</sub> до 0–100 % объема O<sub>2</sub>.

**Разрешение:** 0,01 млн<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>.

**Дисплей:** 4-разрядный LED-индикатор.

Основной дисплей: концентрация кислорода (автоматическое переключение).

Вспомогательный дисплей: параметр, индикация сигнализации, номер ошибки

**Единицы измерения** : %, млн<sup>-1</sup>.

#### Выходной диапазон

Auto (Автоматический) : 0–10 млн<sup>-1</sup>, 0–100 млн<sup>-1</sup>, 0–1000 млн<sup>-1</sup>, 0–1 %, 0–10 %, 0–100 % (по умолчанию)

Другие: может быть 0–□0 млн<sup>-1</sup>, 0–□00 млн<sup>-1</sup>, 0–□000 млн<sup>-1</sup>, 0–□ %, 0–□0 %, □ целое число от 2 до 9.

Фиксированный : от 0–10, 0–100 млн<sup>-1</sup>, 0–1000 млн<sup>-1</sup>, 0–1 %, 0–10 % или 0–100 %.

Свободный : может быть установлено верхнее или нижнее значение диапазона.

Примечание. Диапазон (верхнее значение-нижнее значение) составляет 20 % всего диапазона или более от выше зафиксированного диапазона.

Пример: 200–400 млн<sup>-1</sup>, когда фиксированный диапазон 0–1000 млн<sup>-1</sup>, 20–40 млн<sup>-1</sup>, когда фиксированный диапазон 0–100 млн<sup>-1</sup>.

**Аналоговый выход:** 2 выхода

Первичный : 4 до 20 мА пост. тока (сопротивление максимальной нагрузки: 550 Ом)

Вторичный : на выбор от 0–1, 0–5, 0–10 В пост. тока (сопротивление нагрузки: 10 кОм или более)

**Контактный выход:** 3 выхода

Сигнал неисправности, Сигнализация высокой/низкой концентрации кислорода, отметка диапазона

Переключатель измерительных каналов (опция)

: выход для регулирования расхода исследуемого газа, выход передачи данных об измерении расхода.

Примечание. Подробнее см. габаритные размеры.

**Технические характеристики контактного выхода**

Общие : реле

Номинальная нагрузочная способность:

2 А 30 В пост. тока, 2 А 240 В перем. тока (120 В перем. тока для источника электропитания 100 В) для активной нагрузки

Максимальная мощность: 60 Вт, 480 ВА

Максимальное напряжение: 30 В пост. тока, 264 В перем. тока (132 В перем. тока для источника электропитания 100 В)

Максимальный ток: 2 А пост. тока/перем. тока

**Контактный вход:** контакт без напряжения, 1 точка

: дистанционное управление включением и выключением насоса всасывания пробы газа

: входной сигнал: При разомкнутой цепи: 100 кОм и больше

При замкнутой цепи: 200 Ом или меньше

**Самодиагностика**

Ошибка (неисправность) : ошибка чувствительного элемента, ошибка температуры нагревателя, отключение датчика температуры, ошибка температуры устройства, ошибка процессора, остановка вентилятора.

Сигнализация (предупреждение) : нагреватель нестабилен, дефект чувствительного элемента, аномальная электродвижущая сила, ошибка асимметрии напряжений, ошибка калибровки, ошибка сопротивления чувствительного элемента, концентрация O<sub>2</sub> выше/ниже предельного значения, выход за пределы диапазона.

**Последовательная связь**

Коммуникационный сигнал : RS-232, в одну сторону

Скорость передачи данных : 38,400 бит/с

Данные (ASCII) : концентрация кислорода, ед. изм., сигнализации/ сигнал ошибки

**Методы калибровки:**

(1) 3 точки: 10 млн<sup>-1</sup>, 1000 млн<sup>-1</sup>, воздух

(2) 2 точки: калибровка нуля и диапазона может быть установлена свободно

(3) 1 точка:

(4) Калибровка воздуха

**Время готовности:** в течении 20 мин

**Источник питания:**

Источник питания : 100–120 В перем. тока/200-240 В перем. тока, 50/60 Гц

Приемлемый диапазон: 100–120 В перем. тока ±10 %, 50/60 Гц

200 — 240 В перем. тока ±10 %, 50/60 Гц

**Потребляемая мощность**

: От 100 до 120 В перем. тока, макс. 200 ВА

От 200 до 240 В перем. тока, макс. 400 ВА

**Габаритные размеры:** 213 (Ш) x 132 (В) x приблиз. 375 (Г) мм

**Вес:** приблизительно 5 кг

**Покрывтие:** полиэфирное покрытие

**Соединение газопровода**

Впускной патрубок газа: Rc1/4 или 1/4NPT, внутренняя резьба

Отвод газа: Rc1/4 или 1/4NPT, внутренняя резьба

**Электрическое подключение**

Выходные клеммы: винт М3

Контактный вход/выход: винт М3

Последовательная связь: (9-контактный соединитель типа D-sub)

Заземление: внутри разъема кабеля питания

**Внешние и эксплуатационные условия**

Условия монтажа: в помещении, на панели или на стене, в пределах не взрывоопасной зоны  
Температура окружающей среды: от 0 до 40 °С, без конденсации  
Влажность окружающей среды: 5–85 % (отн. влажность)  
Температура хранения: от -5 до 50 °С

**Безопасность, стандарты ЭМС и RoHS**

Безопасность :EN 61010-1

CAN/CSA-C22.2 № 61010-01, UL № 61010-1

ЭМС: :EN 61326-1, класс А, таблица 2 (\* 1)

EN 61326-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

ЭМС, Нормативный стандарт в Австралии и Новой Зеландии (RCM) EN61326-1, класс А

Маркировка КС: Стандарты электромагнитной совместимости Кореи

\* 1: Влияние устойчивости среды (критерий А): ±20 % от полной шкалы

Примечание 1: Этот прибор является изделием Класса А, он предназначен для использования в производственных помещениях. Пожалуйста, используйте этот прибор только в производственных помещениях.

Примечание 2: Длина кабеля, которым подсоединяется выход сигнала тока или напряжения, и длина кабеля, которым подсоединяется контактный вход, не должна превышать 30м по правилам маркировки CE.

Длина кабеля RS232 не может превышать 3 м.

Высота установки: не более 2000 м над уровнем моря

Категория в соответствии со стандартом IEC 61010: II (примечание)

Степень загрязнения в соответствии со стандартом с IEC 61010: 2 (примечание)

Примечание. В категории установки, которая называется категория перенапряжения, имеется в виду импульсное выдерживаемое напряжение.

Категория II для электрооборудования. Степень загрязнения указывает на степень наличия твердых, жидких, газообразных или других включений, которые могут снизить диэлектрическую прочность. Степень 2 — обычные условия в помещении.

RoHS: EN 50581

## 2.2 Характеристики

**Повторяемость**

±1 % от полного диапазона (далее либо 10, 100, 1000 млн<sup>-1</sup>, 1 %, 10 %, или 100 % кислорода, полный диапазон)

**Линейность**

: ±2 % от полного диапазона

±3 % от полного диапазона (0–100 млн<sup>-1</sup> и меньше)

**Время отклика: 90 % отклик**

: в течении 10 с (0<sup>-1</sup> % или более)

: в течении 30 с (менее 0–1 %)

**Дрейф**

±2 % от полного диапазона/ неделя

## 2.3 Модель и суффикс-коды

[Исполнение: S2]

Модель	Суффикс-код	Код опции	Описание
OX400	.....	.....	Высокочувствительный циркониевый анализатор кислорода
Источник питания (* 1)	-5	.....	100-120 В переменного тока
	-3	.....	200-240 В переменного тока
Метод взятия проб	-P	.....	Встроенный насос
	-A	.....	Аспиратор
	-N	.....	Без всасывающего устройства
Соединение газопровода	R	.....	Rc 1/4
	T	.....	1/4 NPT
Руководство Пользователя	-J	.....	Японский
	-E	.....	Английский
Кабель электропитания (* 1)	-D	.....	Кабель UL/CSA (2м)
	-F	.....	Кабель VDE (2,5 м)
	-H	.....	Кабель GB (2,5 м)
	-Q	.....	Кабель BS (2 м)
	-R	.....	Кабель SAA (2,5 м)
	-T	.....	Кабель BSMI (2 м)
Опции Комплект для монтажа		/P	Врезной монтаж
Переключатель измерительных каналов		/MS	Переключатель измерительных каналов
Фильтр		/A	Угольный фильтр (* 2)

- \* 1: Кабель питания с двухполюсной вилкой и заземлением подключен.  
 Суффикс-код «-D» и «-T» кабеля питания не могут быть указаны, если указано «-3» у источника питания.  
 Кабель питания «-D» для Японии, поскольку другой кабель не соответствует маркировке PSE.  
 Кабель питания «-F» для Кореи, поскольку другой кабель не соответствует маркировке KC.  
 Кабель питания «-T» для Тайваня, поскольку другой кабель не соответствует маркировке BSMI.
- \* 2: Когда указано «R» в качестве варианта подсоединения газопровода, устанавливается фильтр K9643KH (Rc1/4), а когда «T» — устанавливается фильтр K9643KJ (1/4NPT).  
 «A» указывается, при использовании для проточной печи или печи оплавления.

## 2.4 Стандартные принадлежности

При получении устройства следует проверить все стандартные и дополнительные принадлежности.

### Комплектующие

Элемент	Зав. номер и код	Кол-во
Предохранитель	A1113EF: время срабатывания T3.15 согласно стандарту IEC60127	1
Руководство Пользователя	IM 11M10B01-01E (англ.), -01 (японский)	1
Комплект аспиратора	K9643KA (Rc1/4), K9643KB (1/4NPT)	По заказу
Комплект для врезного монтажа	K9643KC	По заказу
Угольный фильтр	K9643KH (Rc1/4), K9643KJ (1/4NPT)	По заказу

### Расходные материалы

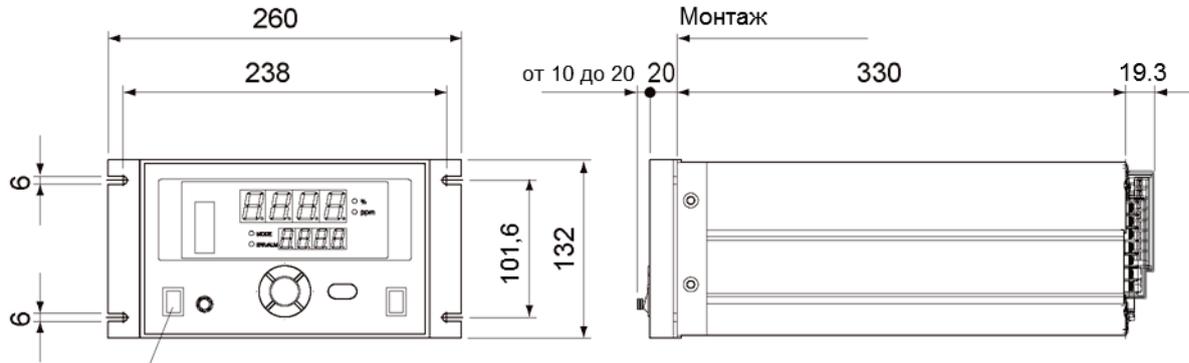
Элемент	Зав. номер и код	Кол-во
Комплект угольного фильтра (возможность замены — 15 раз)	K9643KK	1
Комплект фильтра (возможность замены — 5 раз)	K9643KL	1
Комплект чувствительного элемента (уплотнительное кольцо в комплекте)	K9643KG	1
Стопорное кольцо (держатель)	Y9011EV	1 (* 1)
Пластина	K9213FB	1
Фильтр	K9643FB	1
Плоскогубцы для стопорных колец	K9643ZE	1

- \* 1: Можно приобрести в кол-ве от 10 штук и более.

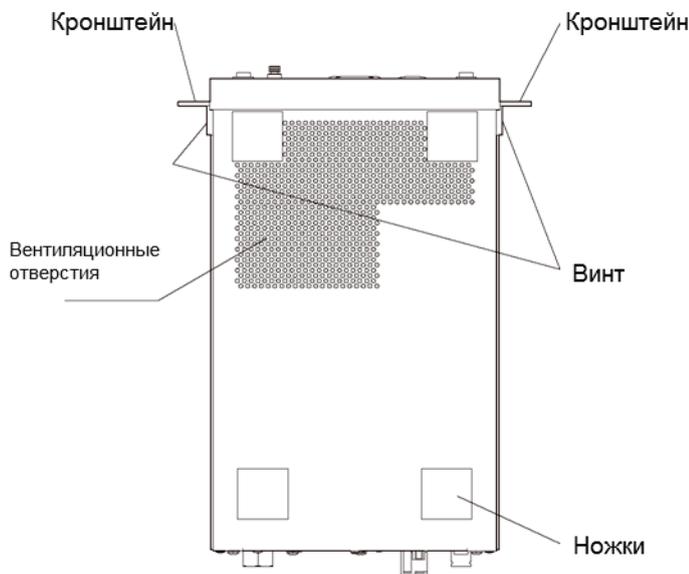
## 2.5 Габаритные размеры

Под врезной монтаж: со встроенным насосом или без всасывающего устройства (OX400-□-□□-□-□/□/□)

Ед. изм.: мм



Примечание. Переключатель включения/выключения насоса; если для метода отбора проб не указано всасывающее устройство [-N], этот переключатель не устанавливается.

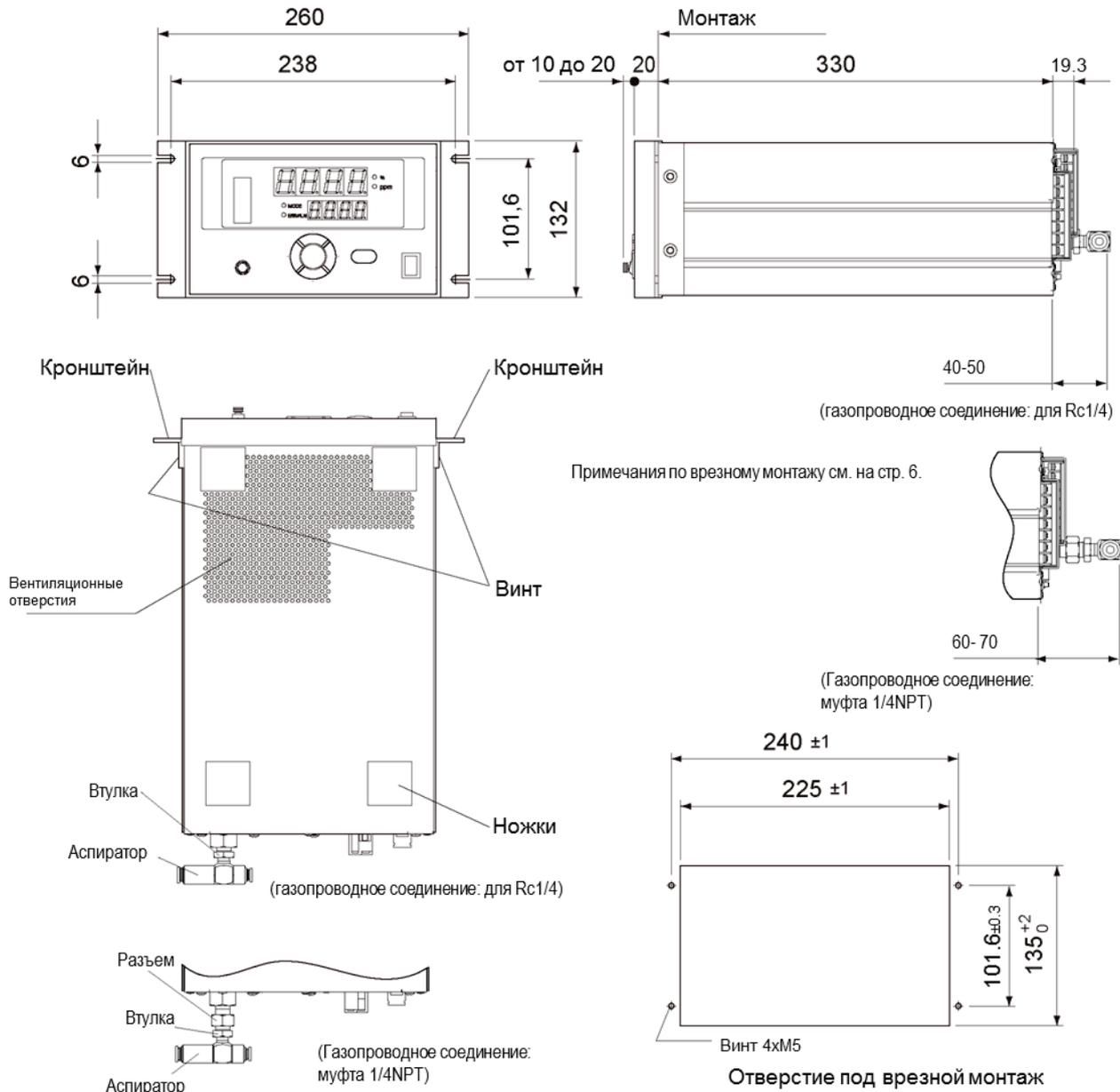


Примечания по врезному монтажу см. на стр. 6.



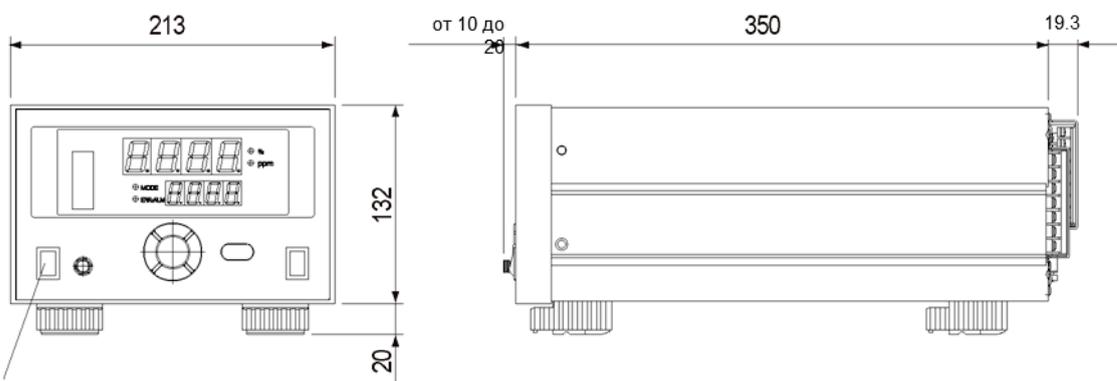
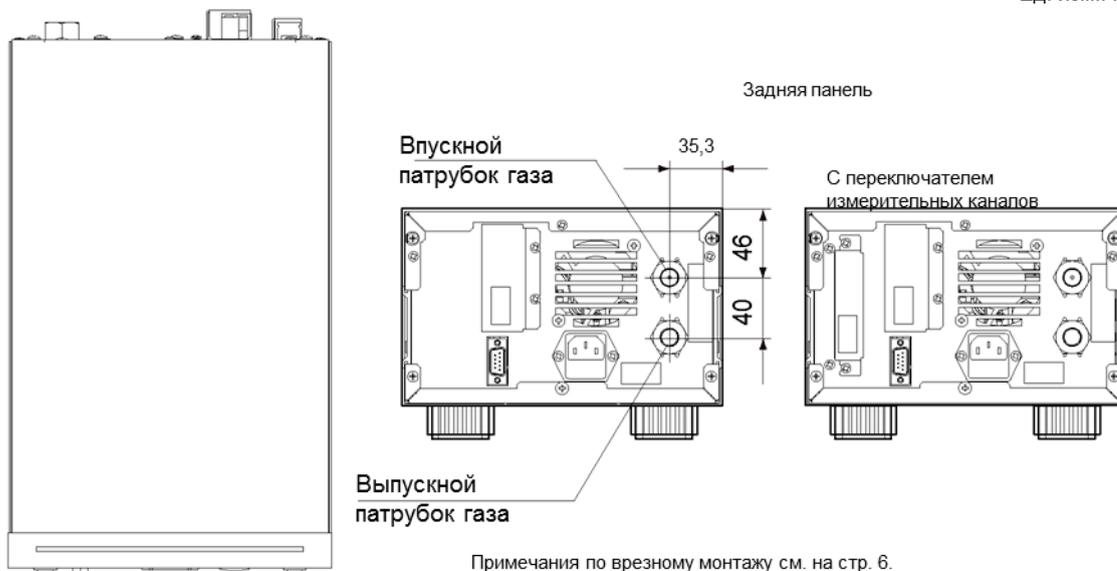
Под врезной монтаж: с аспирантом (OX400-□-A□-□-□/P)

Ед. изм.: мм



Настольный вариант со встроенным насосом или без всасывающего устройства (OX400-□-□□-□-□)

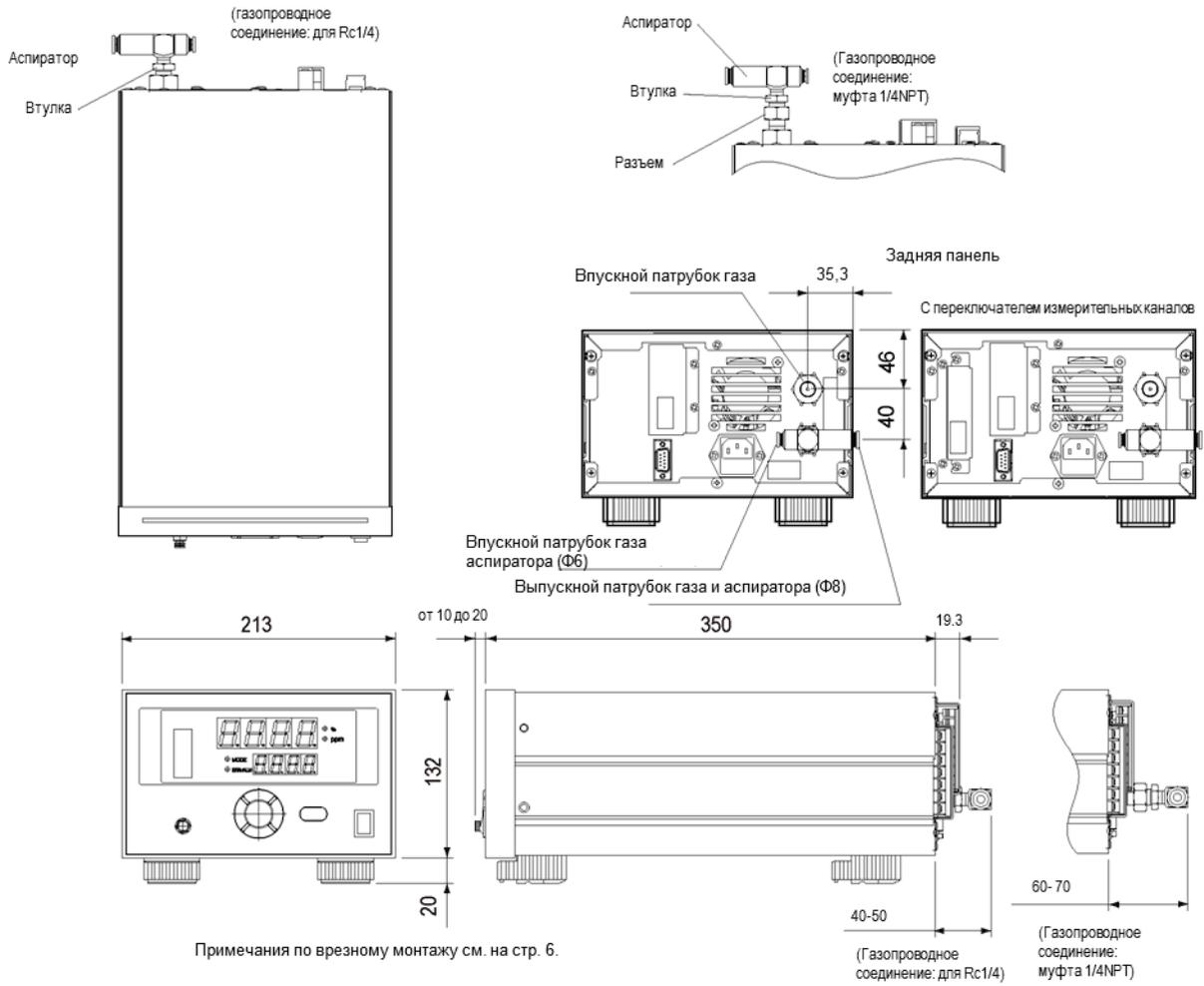
Ед. изм.: мм



Примечание. Переключатель включения/выключения насоса; если для метода отбора проб не указано всасывающее устройство [-N], этот переключатель не устанавливается.

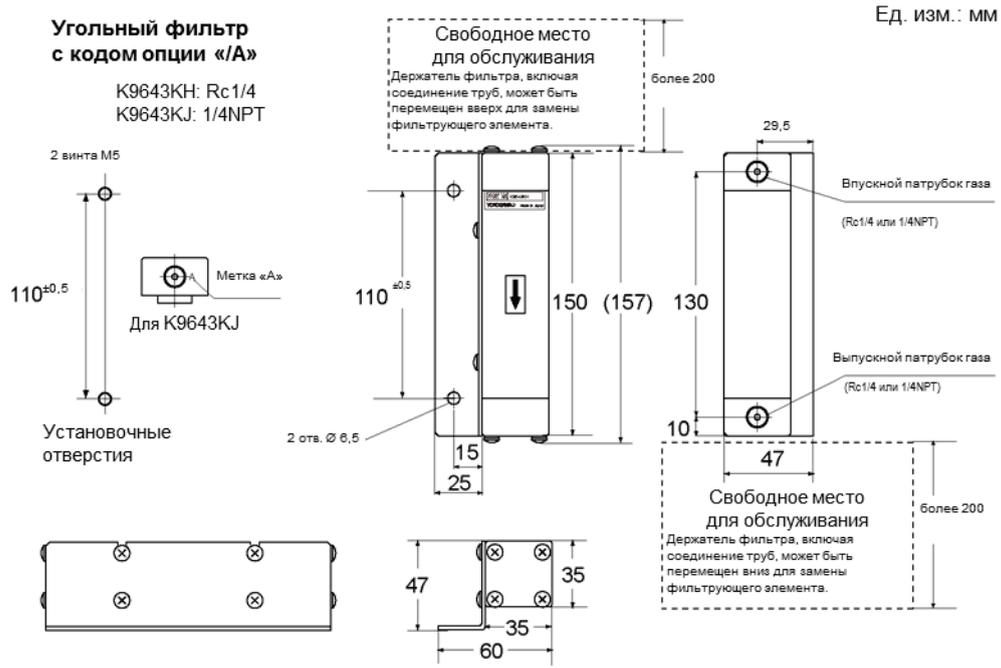
Настольный вариант с аспиратором (OX400-□-А□-□-□)

Ед. изм.: мм



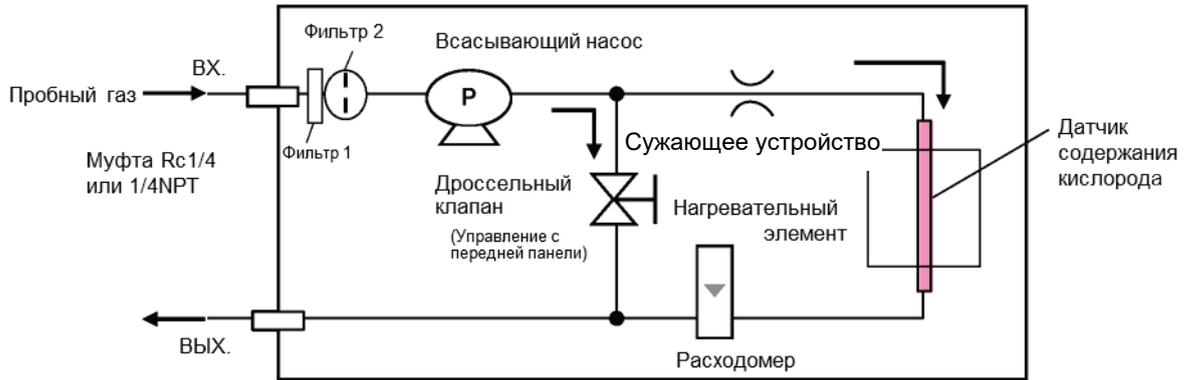
Примечания по врезному монтажу см. на стр. 6.

Угольный фильтр

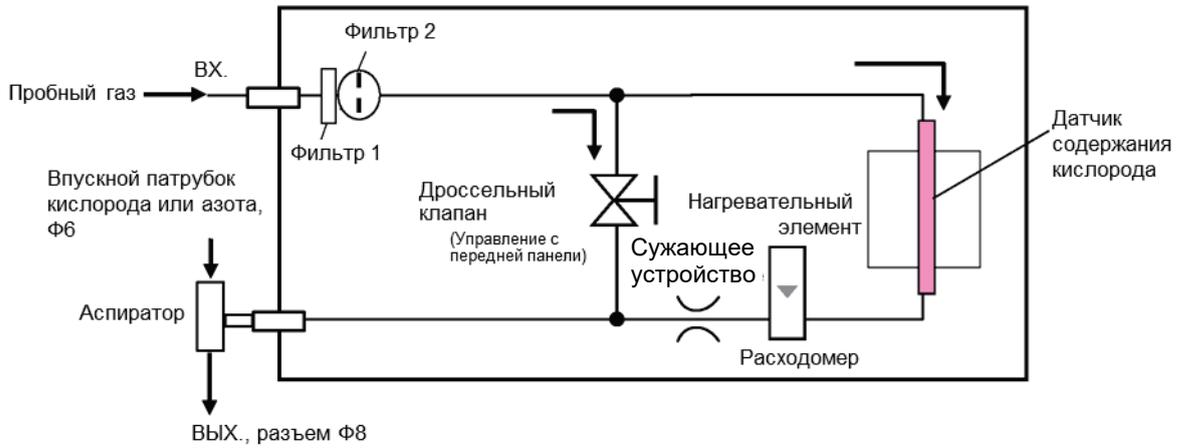


## 2.6 Схема подключения газопровода

Встроенный насос (метод взятия проб [-P])

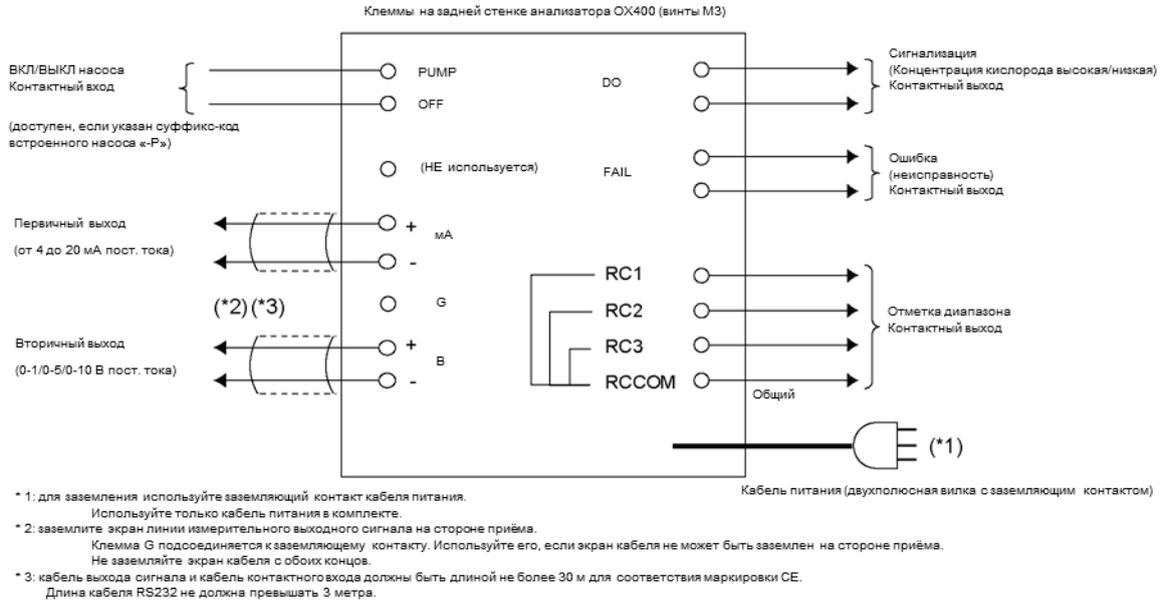


С аспиратором (Метод взятия проб [-A])



Примечание. Если всасывающее устройство [-N] не указано, аспиратор удаляется из этой схемы.

## 2.7 Схема электрических соединений



Следующие клеммы добавлены для переключателя измерительных каналов/MS\* (опция).

Эксплуатирующая организация обязана самостоятельно приобрести устройство переключения измерительных каналов и выполнить электромонтаж.



## 3. Монтаж

### 3.1 Место монтажа

Анализатор ОХ400 представляет собой измерительный прибор, предназначенный для размещения в помещениях. По соображениям оптимальных условия работы монтаж и эксплуатация прибора разрешается в помещении, удовлетворяющем следующим условиям.

- (1) Без присутствия агрессивных газов.
- (2) Без механической вибрации.
- (3) Без воздействия прямых солнечных лучей и источников тепла.
- (4) Без пыли и грязи.
- (5) Температура внутри помещения от 0 до 40 °С (без конденсата).



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается пользоваться анализатором ОХ400 во взрывоопасных средах. Это может стать причиной пожара, взрыва или привести к другим подобным последствиям.

- Анализатор ОХ400 представляет собой измерительный прибор, предназначенный для применения в помещениях. Запрещается устанавливать в местах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей, ветра и дождя.
- Запрещается применять анализатор ОХ400 в местах, подверженных вибрации и механическим ударам. Это может привести к разрушению и повреждению встроенного датчика прибора.
- Запрещается превышать указанное давление газа на входе прибора. Иначе анализатор ОХ400 может повредиться. Давление анализируемого газа следует соответствующим образом повысить или понизить до указанного в технических характеристиках значения, и только потом он может вводиться в прибор.
- Газопровод обязательно должен быть металлическим, особенно если концентрация кислорода 1% от объема или меньше. Применение газопровода из другого материала, например, полиэтилена, винила, резины и пластика, может привести к большой погрешности измерения по причине их высокой пропускной способности и степени абсорбции кислорода.
- Присутствие в анализируемом газе агрессивных химических соединений ( $H_2S$ ,  $SO_x$ ,  $HCl$ ,  $NH_3$ ,  $HF$  и других) или потенциально токсичных элементов ( $Si$ ,  $Sn$ ,  $Cd$ ,  $Te$ ,  $As$ ,  $P$  и других) может стать причиной снижения рабочих свойств датчика. Поэтому, газа следует обязательно пропускать через фильтр с активированным углем или другой подходящий фильтр и только потом он может вводиться в анализатор ОХ400.
- Содержание горючих соединений в анализируемом газе может привести к ошибкам измерения, потому что содержащийся в исследуемом газе кислород будет расходоваться в процессе горения. Поэтому, перед вводом исследуемого газа в анализатор ОХ400, эти соединения необходимо удалить, пропустив газ через фильтр или другим способом.
- Температура исследуемого газа должна быть не более 50 °С.
- Следует соблюдать осторожность, потому что присутствие капель воды в исследуемом газе может привести к повреждению датчика.
- Расход и давление поступающего в прибор исследуемого газа следует поддерживать максимально постоянными.
- Во время анализатора газовыпускное отверстие должно оставаться открытым и под атмосферным давлением. Если отводить газ из анализатора приходится по отводящему газопроводу, на него устанавливается соединитель наибольшего возможного диаметра, чтобы предотвратить эффект обратного давления.

## 3.2 Порядок монтажа

### 3.2.1 Монтаж прибора в настольном варианте

Анализатор ОХ400 размещается на ровной поверхности как показано на рисунке 3.1.

- (1) Необходимо оставить не менее 100 мм свободного пространства со стороны задней стенки анализатора ОХ400, чтобы ничего не мешало нормальному отводу воздуха от охлаждающего вентилятора.
- (2) Воздухозаборник вентилятора охлаждения находится на нижней стороне анализатора ОХ400. Расстояние от опорной поверхности (рабочего стола) должно быть больше, чем высота ножек анализатора ОХ400.

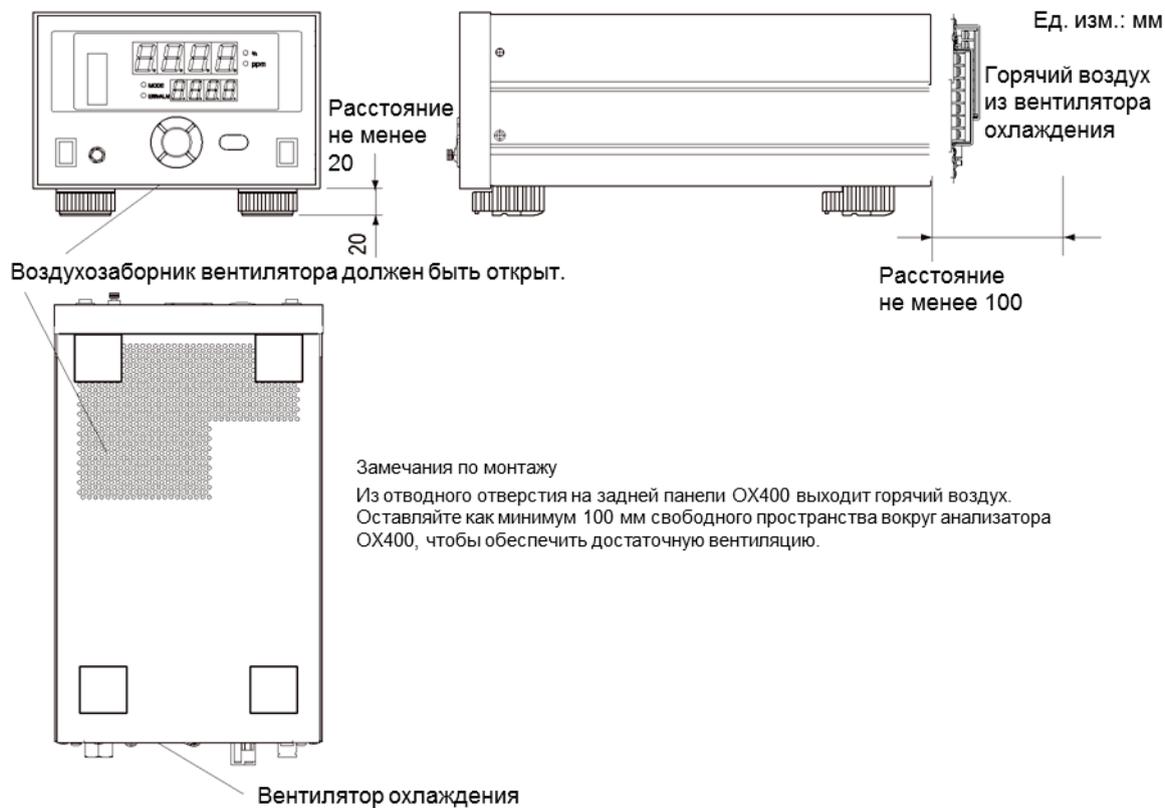
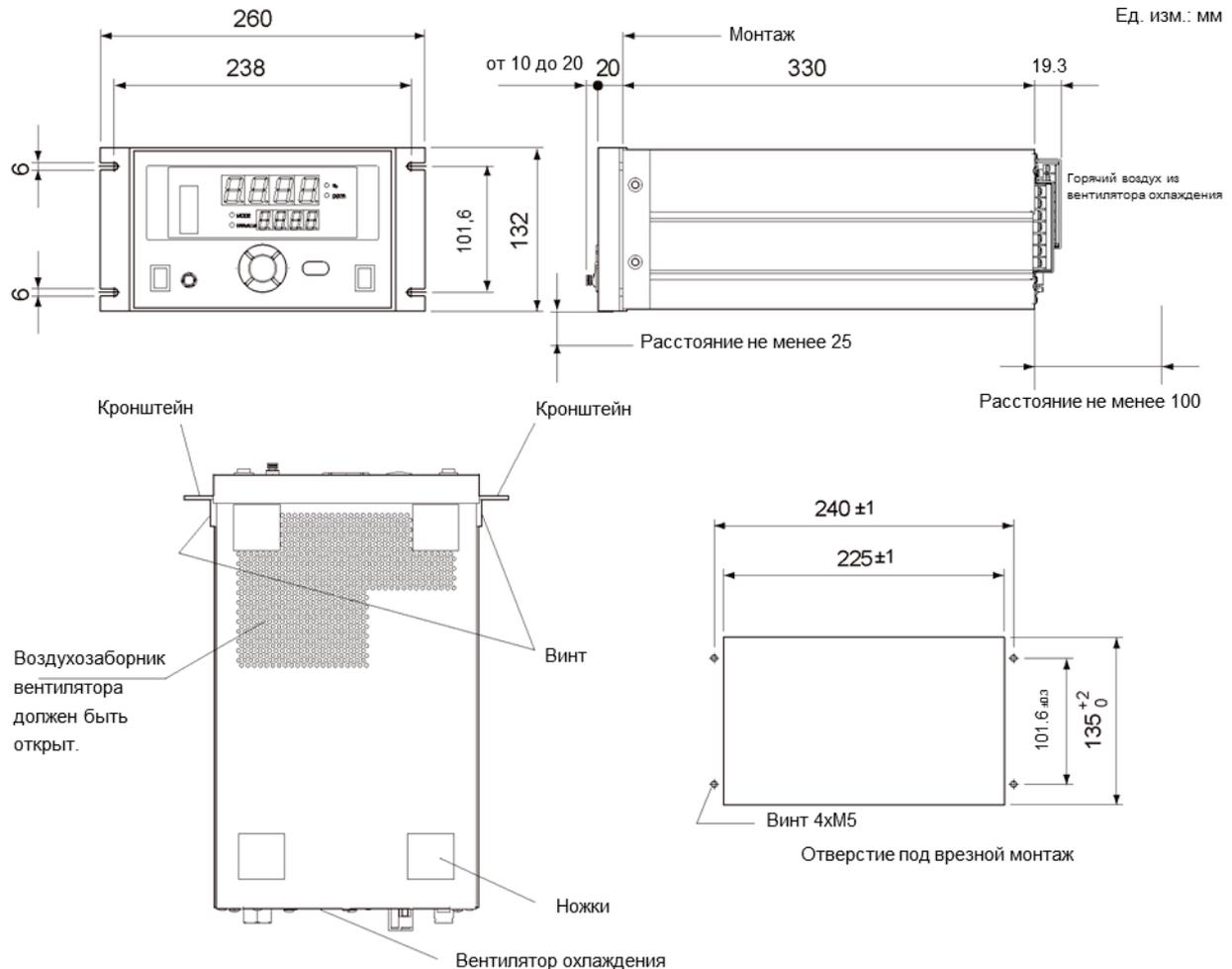


Рисунок 3.1.

Примечанию по монтажу прибора в настольном варианте

### 3.2.2 Врезной монтаж прибора

- (1) Установите кронштейны по бокам анализатора ОХ400, вставьте его в установочное отверстие и надежно закрепите.
- (2) Необходимо оставить не менее 100 мм свободного пространства со стороны задней стенки анализатора ОХ400, чтобы ничего не мешало нормальному отводу воздуха от охлаждающего вентилятора.
- (3) Воздухозаборник вентилятора охлаждения находится на нижней стороне анализатора ОХ400. Расстояние до основания анализатора ОХ400 должно быть не менее 25 мм, чтобы приток воздуха был нормальным.



Примечания по монтажу

1. Убедитесь, что с нижней стороны ничто не закрывает вентиляционное отверстие на нижней панели измерительного прибора.
2. Оставьте не менее 100 мм свободного пространства вокруг измерительного прибора, чтобы обеспечить достаточную вентиляцию.
3. Убедитесь, что толщина панели (опорной поверхности) не менее 2 мм.

Рисунок 3.2. Примечания по врезному монтажу прибора

### 3.2.3 Установка угольного фильтра

Фильтр устанавливается на панели или стене. Крепится фильтр винтами М5. Свободное расстояние, необходимое для нормальной замены фильтра, составляет не менее 200 мм. При необходимости может потребоваться разобрать трубное соединение.

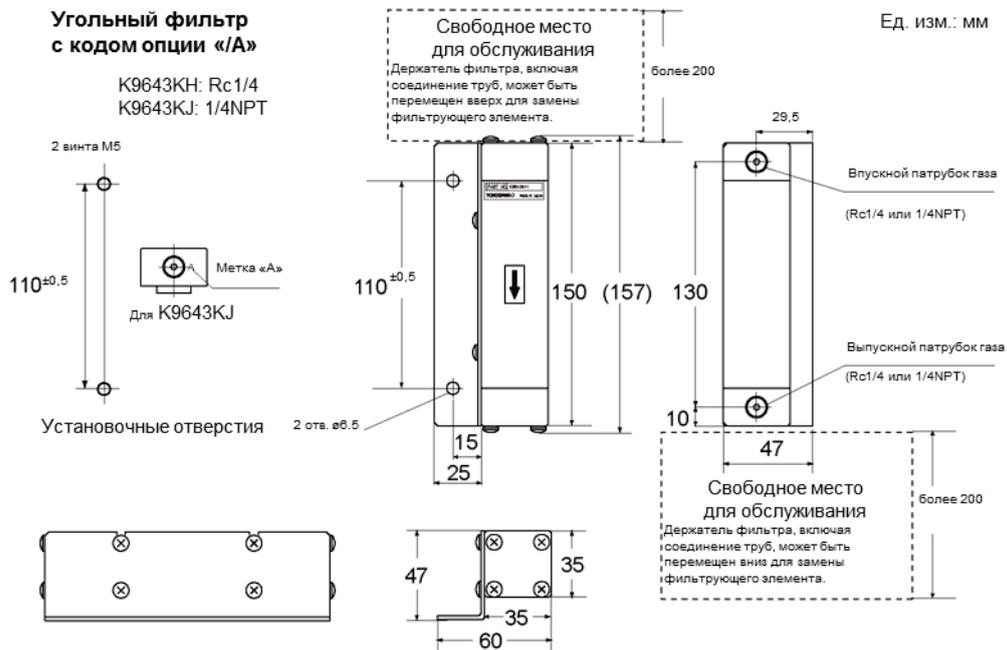


Рисунок 3.3. Установка угольного фильтра

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Угольный фильтр, используемый в этом приборе, имеет ограниченный срок службы, поэтому нуждается в периодическом обслуживании или замене. Из соображений удобства технического обслуживания он устанавливается в легкодоступном месте.

Объем обслуживания зависит от анализируемого газа. Периодичность замены фильтра и активированного угля определяется в зависимости от условий работы фильтра.

- Срок службы угольного фильтра составляет примерно 50 часов (если анализируемый газ содержит изопропиловый спирт в концентрации 500 мл<sup>-1</sup>, а расход 500 мл/мин)
- Если прибор укомплектован встроенным насосом или аспиратором, срок службы угольного фильтра составляет примерно 25 часов.

## 4. Подсоединение газопровода и электромонтаж

### 4.1 Подсоединение газопровода

При подсоединении газопровода к анализатору ОХ400 необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

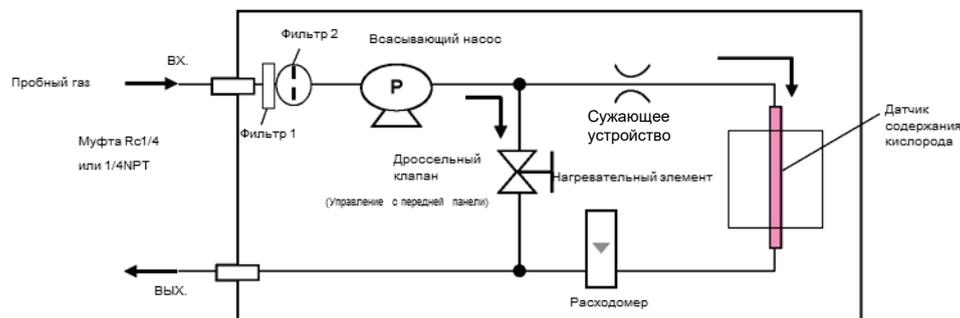
- (1) В качестве соединительных разъемов на входе и выходе газа применяются муфты Rc1/4 и 1/4NPT. Резьбу должна соответствовать указанной, а место соединения достаточно плотным и надежным, чтобы не было утечек газа.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

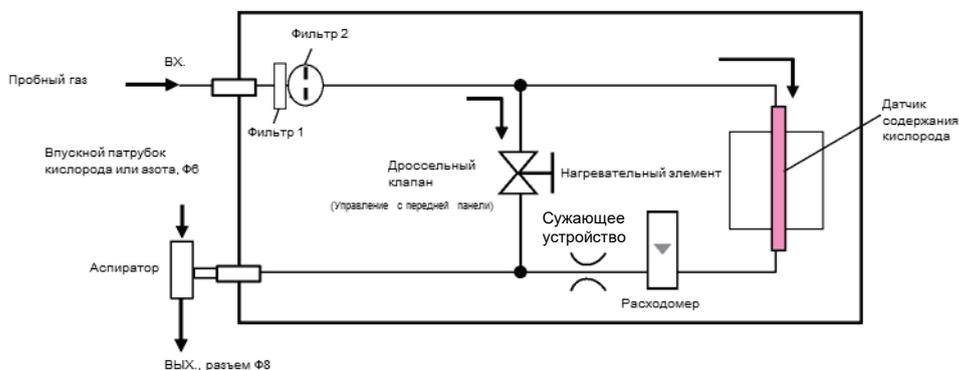
При завинчивании муфты газопровода необходимо удерживать шестигранную деталь гаечным ключом или другим подходящим инструментом. Если этого не делать и при этом прилагать большое усилие при затягивании муфты газопровода, резьбы на патрубке анализатора ОХ400 сорвется, что приведет к его повреждению.

- (2) Газопровод должен быть из металла. Применение пластика, винила, резина и других подобных материалов может привести к неправильным результатам измерения по причине проникновения кислорода из окружающего воздуха и абсорбции кислорода внутренними поверхностями газопровода. В особенности это касается силикона, потому что по причине развитой способности к проникновению кислорода результаты измерения малых концентраций кислорода получатся неточными.
- (3) Следите за возможными утечками из газопровода, потому что это может привести к неточным результатам измерения. Если кислород в малых концентрациях, следует соблюдать максимальную осторожность, потому что даже если давление внутри газопровода положительное, кислород извне все равно может проникать внутрь из-за диффузии, что в конечном счете приведет к сильно неточным измерениям.
- (4) Колебания противодавления на выходном патрубке могут привести к неправильным результатам измерения, поэтому во время работы прибора давление всегда насколько это возможно должно быть равным атмосферному.

Встроенный насос (Метод взятия проб [-P])



С аспиратором (метод взятия проб [-A])



Примечание. Если всасывающее устройство [-N] не указано, аспиратор удаляется из этой схемы.

Рисунок 4.1. Схема подсоединения газопровода

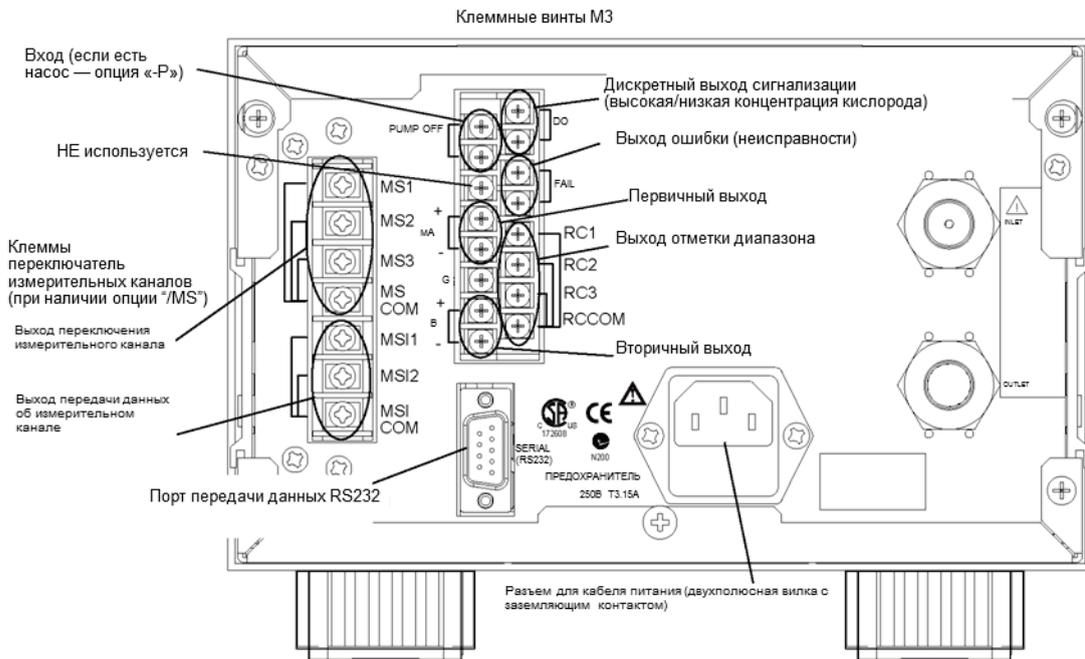


Рисунок 4.2. Подсоединение газопровода

## 4.2 Электромонтаж

### 4.2.1 Подключение питания

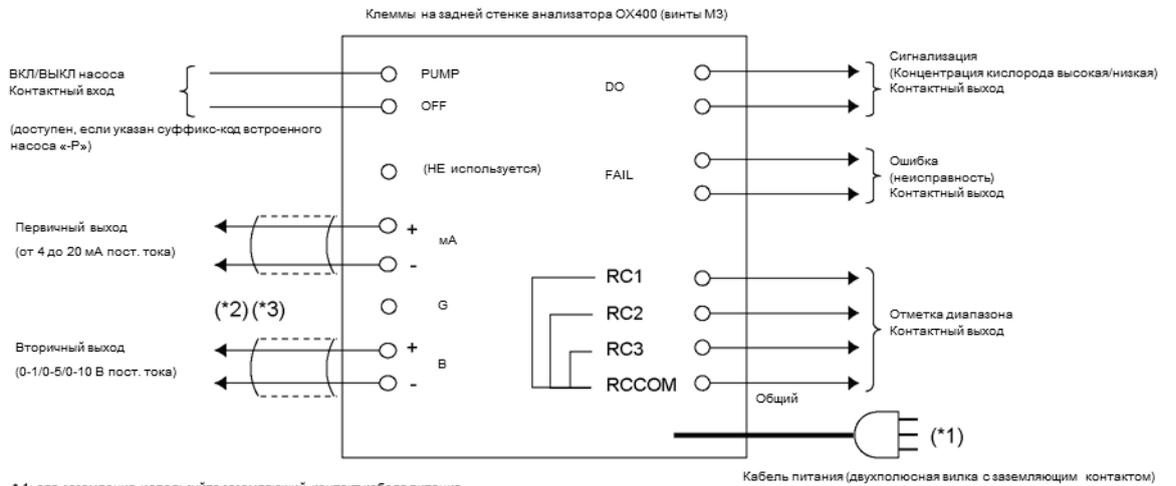
#### ВНИМАНИЕ

По напряжению источник питания должен соответствовать паспортному значению, указанному на задней стенке. Источник питания другого напряжения может повредить анализатор ОХ400. Анализатор ОХ400 подсоединяется к сети питания кабелем с вилкой, имеющей контакт заземления. Один конец штатного кабеля вставляется в разъем питания анализатора ОХ400, а другой конец с вилкой в 3-контактную заземленную розетку.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание удара электрическим током перед подключением проводов необходимо вынуть вилку из розетки питания и убедиться, что питание отключено. По завершении электромонтажных работ поставьте на место крышку клеммной колодки и затяните ее винтами.

- Запрещается подключать штатным кабелем питания другие устройства.



- \* 1: для заземления используйте заземляющий контакт кабеля питания. Используйте только кабель питания в комплекте.
- \* 2: заземлите экран линии измерительного выходного сигнала на стороне приёма. Клемма G подсоединяется к заземляющему контакту. Используйте его, если экран кабеля не может быть заземлен на стороне приёма. Не заземляйте экран кабеля с обоих концов.
- \* 3: кабель выхода сигнала и кабель контактного выхода должны быть длиной не более 30 м для соответствия маркировки CE. Длина кабеля RS232 не должна превышать 3 метра.

Следующие клеммы добавлены для переключателя измерительных каналов "MS" (опция). Эксплуатирующая организация обязана самостоятельно приобрести устройство переключения измерительных каналов и выполнить электромонтаж.

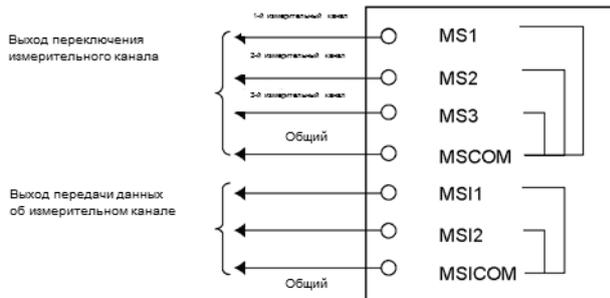


РИС 4.3 Схема электрических соединений

## 4.2.2 Подсоединение сигнальных кабелей

В таблице 4.1 показано назначение контактов на задней стенке прибора. Подсоедините необходимые клеммы. Провода кабеля рекомендуется подсоединять при помощи обжимных изолированных наконечников (под винты М3).

Таблица 4.1. Список входов и выходов

Тип сигнала	Маркировка клеммы	Описание	Винт	Ограничение по проводам
Первичный выход	mA + -	Выход сигнала тока 4–20 мА	M3	(* 1)
Вторичный выход	V + -	Выход напряжения 0-1, 0-5, 0-10В =	M3	(* 1)
Клемма метки диапазона	RC1, RC2, RC3, RCCOM	Для автоматического определения диапазона	M3	
Вход	PUMP OFF	Дистанционное управление включением/выключением насоса	M3	(* 1)
Выход ошибки (неисправности)	FAIL	При неисправности (ERR) формируется выходной сигнал	M3	
Выход сигнализации	DO	Сигнал сигнализации формируется при нарушении предельной концентрации кислорода (ALM7)	M3	
Выходы переключателя измерительных каналов	MS1, MS2, MS3, MSCOM MS11, MS12, MSICOM	Для переключения измерительных каналов (1–3) Выдача данных по используемому измерительному каналу	M3	

\* 1: Длина кабеля, которым подсоединяется выход сигнала тока или напряжения, не должна превышать 30м по правилам маркировки CE.

(1) Первичный выход

Выход сигнала измерения концентрации кислорода (4–20 мА). Сопротивление нагрузки выхода не более 550Ом. Подсоединяется экранированным проводом, а экран заземляется на стороне приемника сигнала (на анализаторе ОХ400 заземлять не надо).

(2) Вторичный выход

Выход сигнала напряжения измерения концентрации кислорода. Варианты сигнала: 0-1, 0-5 или 0-10 В пост. тока. Сопротивление нагрузки не менее 10 кОм. Подсоединяется экранированным проводом, а экран заземляется на стороне приемника сигнала (на анализаторе ОХ400 заземлять не надо).

(3) Выход отметки диапазона

Метка для определения диапазона, например, автоматический диапазон выражается в виде 3-битного кода. Это сухой выходной контакт.

- «1» = цепи клемм RC1, RC2 и RC3 и RCCOM замкнуты, и «0» = разомкнуты. Подробнее метки диапазона см. в таблице 4.2. Нагрузочная способность контакта: 2 А/30 В пост. тока.

Таблица 4.2. Таблица меток и соответствующих диапазонов измерения

Диапазон измерений	RC3	RC2	RC1
0-10 млн <sup>-1</sup> (Прим.)	0	0	1
0-100 млн <sup>-1</sup> (Прим.)	0	1	0
0-1000 млн <sup>-1</sup> (Прим.)	0	1	1
0-1 % (Прим.)	1	0	0
0-10 % (Прим.)	1	0	1
0-100 %	1	1	0
(РУЧНОЙ фикс. диапазон)	1	1	1
(Свободный диапазон)	0	0	0

(Прим.) Автоматический диапазон меняется следующим образом.

0-20 млн <sup>-1</sup>	0-30 млн <sup>-1</sup>	.....	0-90 млн <sup>-1</sup>
0-200 млн <sup>-1</sup>	0-300 млн <sup>-1</sup>	.....	0-900 млн <sup>-1</sup>
0-2000 млн <sup>-1</sup>	0-3000 млн <sup>-1</sup>	.....	0-9000 млн <sup>-1</sup>
0-2 %	0-3 %	.....	0-9 %
0-20 %	0-30 %	.....	0-90 %

(4) Вход

Контакт дистанционного управления включением и выключением встроенного насоса. Работает только когда выключатель насоса на передней панели анализатора ОХ400 включен. Насос выключается замыканием и включается размыканием контакта.

Если анализатор ОХ400 без насоса, просто работать не будет.

(5) Выход ошибки (неисправности)

При обнаружении ошибки (ERRx) контакт замыкается.

(6) Выход сигнализации

При превышении минимальной/максимальной концентрации кислорода (ALM7) контакт замыкается.

(7) Выход для переключателя измерительных каналов. (опция). Есть на приборе только при условии заказа с опцией «/MS».

- Выход для переключения измерительных каналов: Выход предназначен для переключения клапанов измерительных каналов анализатора ОХ400. Всего может быть до трех таких каналов. «1» = цепи клемм MS1, MS2, MS3 и MSCOM замкнуты, и «0» = разомкнуты. Подробнее см. раздел 6.5.

Таблица 4.3. Выход для смены измерительных каналов переключателем

	MS1-MSCOM	MS2-MSCOM	MS3-MSCOM
ОПЦИИ MS НЕТ	0	0	0
Контакт MS1 замкнут (выбран измерительный канал 1)	1	0	0
Контакт MS2 замкнут (выбран измерительный канал 2)	0	1	0
Контакт MS3 замкнут (выбран измерительный канал 3)	0	0	1

- Выдача данных по используемому измерительному каналу, выставленному переключателем: Формируется команда используемого измерительного канала. «1» = цепи клемм MS11/MS12 и MSICOM замкнуты, и «0» = разомкнуты.

Таблица 4.4. Выдача данных по используемому измерительному каналу, выставленному переключателем

	MS11-MSICOM	MS12-MSICOM
ОПЦИИ MS НЕТ	0	0
MS1 (измерение по каналу 1)	1	0
MS2 (измерение по каналу 2)	0	1
MS3 (измерение по каналу 3)	1	1

## ВНИМАНИЕ

Соблюдайте осторожность, потому что выходной контакт разомкнут, когда питание анализатора OX400 выключено.

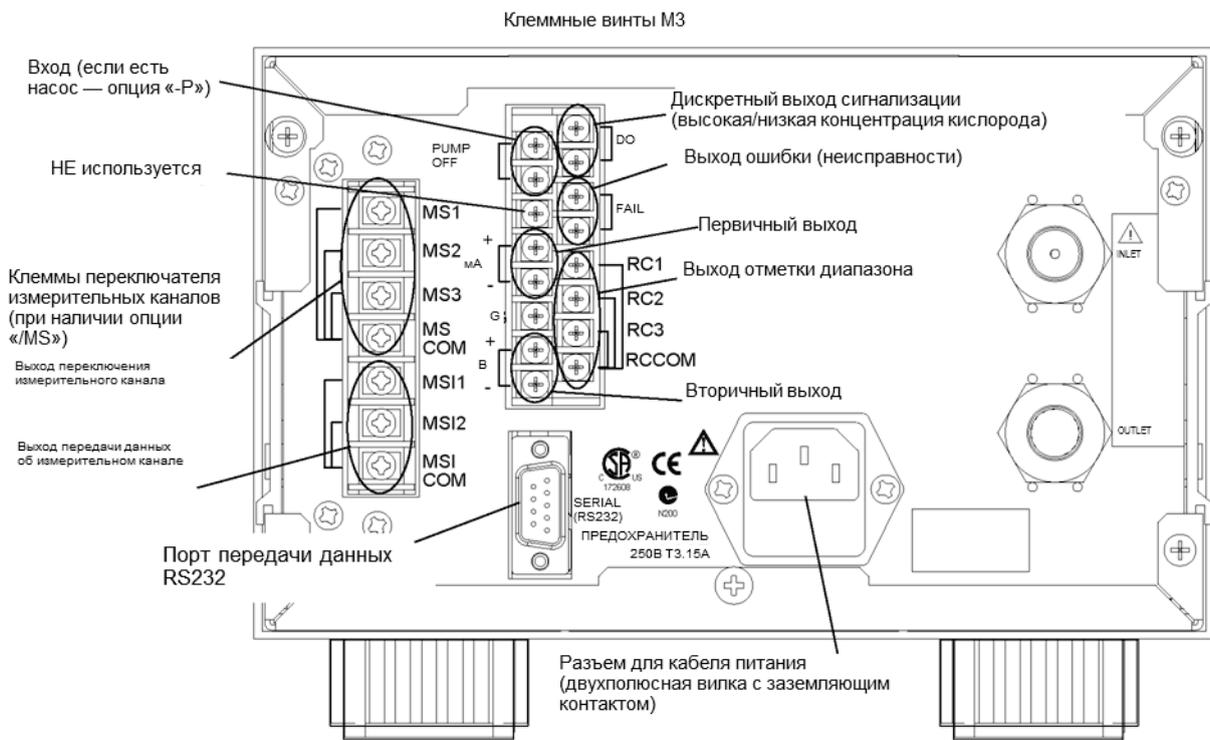


Рисунок 4.4. Подсоединение кабелей

### 4.2.3 СВЯЗЬ

На задней стенке анализатора OX400 находится 9-контактный разъем D-sub для передачи данных по интерфейсу RS232. По правилам маркировки CE длина кабеля RS232 не может превышать 3 м.

## 5. Устройства и функции

### 5.1 Передняя панель



Рисунок 5.1. Описание передней панели

- ① **Основной дисплей**  
 На этом 4-позиционном дисплее с поддержкой десятичной точки в числовом виде показывается концентрация кислорода и заданное значение. В момент ожидания ввода значения кнопками дисплей мигает с частотой одна секунда.
- ② **Светодиодный индикатор единиц измерения концентрации кислорода**  
 На данном светодиодном индикаторе показывается текущая единица измерения концентрации кислорода. Если на выводится любое другое значение кроме концентрации кислорода, этот светодиодный индикатор не горит. Выбранная единица измерения мигает пока не будет подтверждена.
- ③ **Светодиод MODE**  
 Светодиод загорается при переходе в режим технического обслуживания нажатием кнопки MODE. В режиме измерения светодиод не горит.
- ④ **Светодиод ERR/ALM**  
 Светодиод загорается при обнаружении неисправности. При сигнализации светодиод начинает мигать. Если неисправность и сигнализация случаются одновременно, приоритет отдается событию неисправности и светодиод загорается. При нормальной работе светодиод не горит.
- ⑤ **Дополнительный дисплей**  
 На дополнительном дисплее выводится код текущего параметра или пункта меню. Это 4-позиционный дисплей с десятичной точкой. Если происходит событие неисправности или сигнализации, здесь выводится код неисправности или сигнализации. Во время подготовки прибора к работе на этом дисплее горит сообщение «HEAt».
- ⑥ **Расходомер**  
 У расходомера есть поплавков, который показывает расход газа через датчик. Значение расхода всегда должно быть  $200 \pm 25$  мл/мин (поплавок должен находиться между верхней и нижней риской отметки 200 мл/мин на расходомере).
- ⑦ **Кнопка MODE**  
 Нажмите кнопку на 2 секунды, чтобы перейти из режима измерения в режим обслуживания (или из режима обслуживания в режим измерения).

- ⑧ Кнопки со стрелками  
[◀], [▶]: Предназначены для перехода от одной позиции на дисплее к другой. [▲], [▼]: Предназначены для навигации вверх/вниз и увеличения/уменьшения значений.
- ⑨ Кнопка SETTING/ENTER  
Для выбора пункта или ввода набранного значения. Нажмите кнопку [ENT], чтобы вывести описание операции.
- ⑩ Ручка регулировки расхода газа  
Ручка предназначена для регулирования расхода газа через прибор (датчик).
- ⑪ Выключатель PUMP  
Включает встроенный насос. Работает только если выключатель POWER включен.
- ⑫ Выключатель POWER  
Включает и выключает анализатор OX400.

Прибор имеет 7-сегментный алфавитно-цифровой дисплей. На рисунке 5.2 показаны поддерживаемые символы, буквы алфавита и цифры.

Буквы и цифры	Светодиодный дисплей	Буквы и цифры	Светодиодный дисплей	Буквы и цифры	Светодиодный дисплей
A	А	N	п	0	0
B	б	O	о	1	1
C	с	P	р	2	2
D	д	Q	q	3	3
E	е	R	р	4	4
F	ф	S	с	5	5
G	г	T	т	6	6
H	h	U	u	7	7
I	и	V	в	8	8
J	j	W	у	9	9
K	к	X			
L	л	Y	у		
M	м	Z	з		

Рисунок 5.2. Светодиодный дисплей и поддерживаемые символы, буквы и цифры

## 5.2 Задняя панель

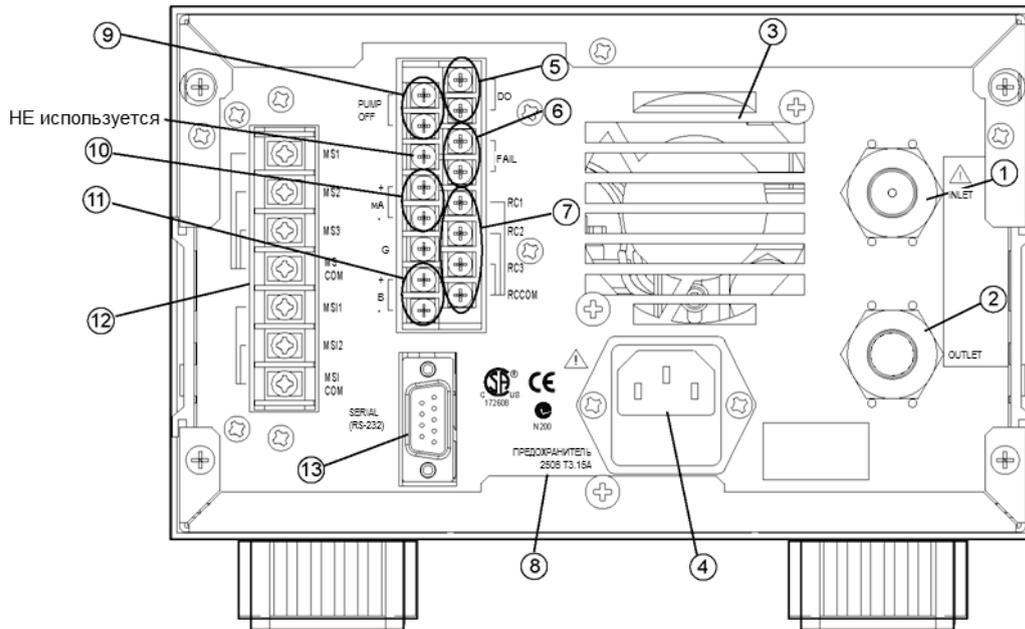
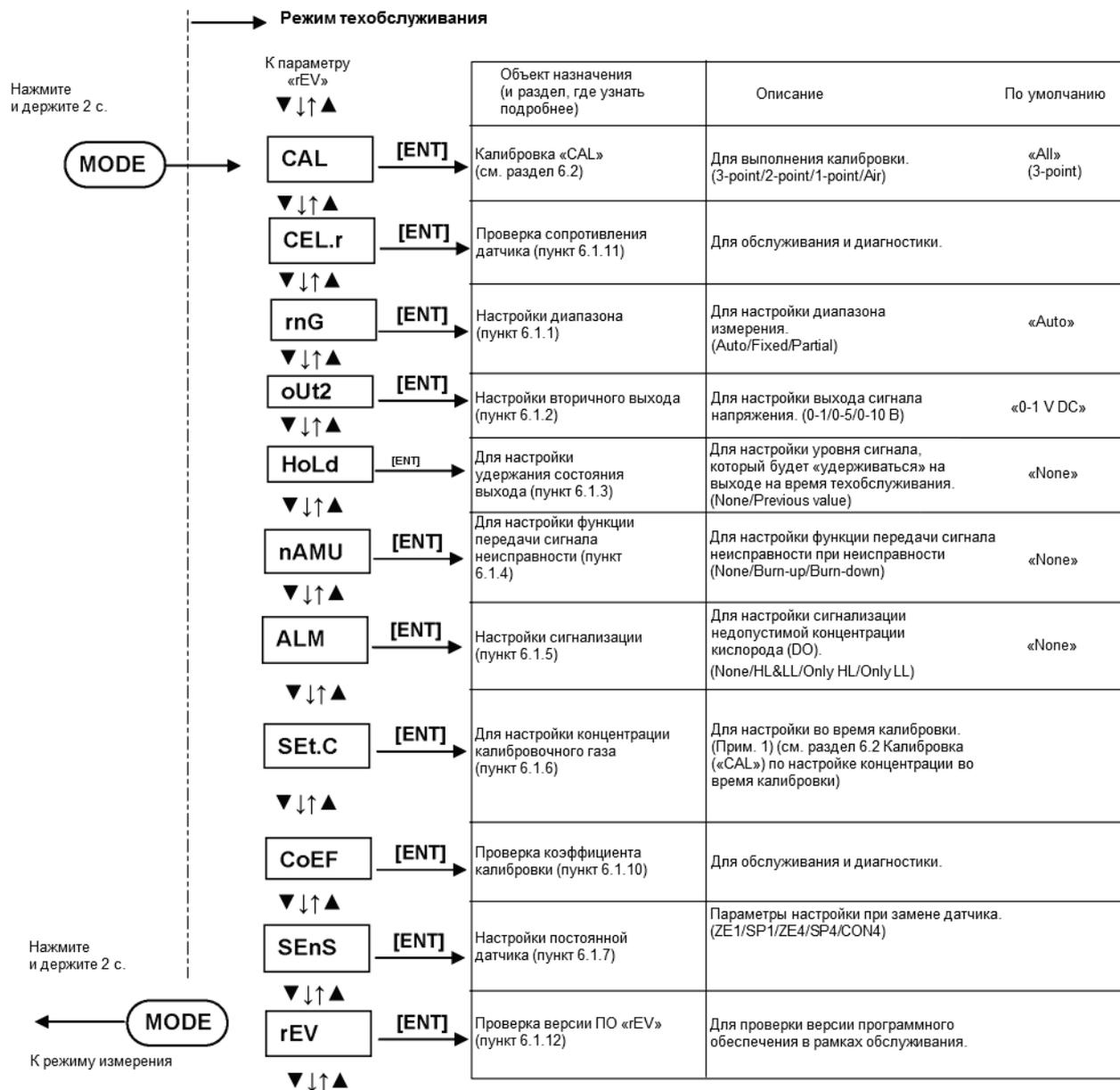


Рисунок 5.3. Описание задней панели

- ① Вход газа  
Вход анализируемого газа. Муфта Rc1/4 или 1/4NPT.
- ② Выход газа  
Выход газа после анализа. Муфта Rc1/4 или 1/4NPT.
- ③ Вентилятор  
Встроенный вентилятор охлаждения анализатора OX400. Место отвода горячего газа из вентилятора всегда должно быть открыто.
- ④ Вход питания  
3-контактный вход питания с заземлением. Защищен предохранителем. Подсоединяется кабелем питания из комплекта. Запрещается подключать штатным кабелем питания другие устройства.
- ⑤ Выход (DO)  
Выход формирует сигнал сигнализации при превышении минимальной или максимальной концентрации кислорода «ALM7». Без события сигнализации концентрации он не активен.
- ⑥ Выход сигнализации (FAIL)  
Выход сигнализации неисправности. Переходит в активное состояние при обнаружении события неисправности.
- ⑦ Выход диапазона  
В автоматическом режиме диапазона выход формирует сигнал текущего диапазона.
- ⑧ Табличка предохранителя  
Табличка, показывающая паспортные характеристики предохранителя.
- ⑨ Вход  
Вход дистанционного управления включением и выключением встроенного всасывающего насоса.
- ⑩ Первичный выход  
Выход формирует токовый сигнал 4–20 мА, соответствующий результатам измерения в заданном диапазоне измерения.
- ⑪ Вторичный выход  
Формирует потенциальный сигнал (0-1, 0-5, или 0-10 В), соответствующий результатам измерения.
- ⑫ Выходы переключателя измерительных каналов  
Выходы переключения измерительных каналов. В том числе один из выходов передает сведения об используемом измерительном канале.
- ⑬ Порт RS232  
9-контактный разъем D-sub для организации последовательного соединения.

# 6. Работа и параметры

Анализатор ОХ400 имеет два режима: «Режим измерения» и «Режим обслуживания». В режиме измерения прибор показывает результат измерения концентрации кислорода. Параметры работы и калибровки настраиваются в режиме обслуживания. Когда прибор переходит в режим обслуживания, загорается светодиод MODE на передней панели. Чтобы перейти в режим обслуживания или вернуться в режим измерения из режима обслуживания, нажмите и держите кнопку [MODE] две секунды. В таблице на рисунке 6.1 приведены параметры, доступные в режиме обслуживания. Для перехода от одного параметра к другому используются кнопки [▼], [▲].



Примечание 1. Если в параметре калибровки «CaI» выбрано значение «Air» (воздух), меню «SEt.C» недоступно.  
 Примечание 2. В таблице выше некоторые параметры пропущены.  
 Для настройки функции сглаживания («Smoо»), см. пункт 6.1.8.  
 При использовании переключателя измерительных каналов,  
 он выбирается (1–3) в параметре «MLS». Подробнее про параметр «MLS» см. раздел 6.1.9.

Рисунок 6.1. Список параметров в режиме обслуживания

# 6.1 Включение и настройка

## Включение питания

Включите выключатель питания POWER на передней панели прибора. После включения всех дисплеев появится сообщение «HEAt» и анализатор OX400 автоматически переходит в режим подготовки к работе. Оставшееся до окончания подготовки время показывается на дисплее в виде обратного отсчета от 20 до нуля, а по ее завершении автоматически появляются результаты измерения. Подготовка прибора к работе занимает примерно 20 минут. Во время подготовки уровень сигнала на токовом выходе (mA) составляет 4 mA, а на выходе напряжения — 0В. Во время отсчета рекомендуется проверить и при необходимости настроить параметры прибора. Ниже приводится порядок работы.

1. Настройте необходимые параметры работы прибора (в режиме обслуживания).
2. Проверьте и подстройте значение расхода, которое всегда должно быть  $200 \pm 25$  мл/мин (поплавок должен находиться между верхней и нижней рискуй отметки 200 мл/мин на расходомере).
3. Проверьте результаты измерения (в режиме измерения) и при необходимости выполните калибровку (в режиме обслуживания).

## 6.1.1 Настройка диапазона («rnG»)

**Порядок действий:** Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «rnG» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

Есть три варианта настройки диапазона измерения: «Auto Range» «MANUAL Range» и «Partial Range».

### (1) «AUto» (автоматический диапазон)

Диапазон измерения подстраивается автоматически в зависимости от концентрации кислорода. Введите код диапазона «1» (по умолчанию), если диапазон измерения всегда  $10 \times 10^n$ , например, если он 0 — 10 млн<sup>-1</sup>, 0 — 100 млн<sup>-1</sup>, 0 — 1000 млн<sup>-1</sup>, 0 — 10 %, 0 — 100 %. Введите код диапазона (□) «2» — «9», если диапазон измерения 0 — □0 млн<sup>-1</sup>, 0 — □00 млн<sup>-1</sup>, 0 — □000 млн<sup>-1</sup>, 0 — □0 %. Например, введите код диапазона «2», если диапазон измерения 20 x 10n, например, 0 — 20 млн<sup>-1</sup>, 0 — 200 млн<sup>-1</sup>, 0 — 2000 млн<sup>-1</sup>, 0 — 2 %, 0 — 20 %.

### (2) «MAp» (ручной фиксированный диапазон)

Это фиксированный диапазон. Можно выбрать один из шести следующих вариантов: 0 — 10 млн<sup>-1</sup>, 0 — 100 млн<sup>-1</sup>, 0 — 1000 млн<sup>-1</sup>, 0 — 1 %, 0 — 10 % и 0 — 100 %. Диапазон всегда одинаковый и не зависит от концентрации кислорода.

### (3) Свободный диапазон («FrEE»→Fr.HI →Fr.Lo)

Можно задать любой диапазон и он будет фиксированным. Но эффективный диапазон измерения должен составлять не менее 20 % от указанного выше ручного диапазона.

Примеры: 2 — 4 млн<sup>-1</sup>, если ручной диапазон = от 0 до 10 млн<sup>-1</sup>

60 — 80 млн<sup>-1</sup>, если ручной диапазон = от 0 до 100 млн<sup>-1</sup>

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Мигающие символы, выделенные курсивом, например, «**1.000**», используемые далее по тексту, означают, что ожидается ввода кнопками. При этом большими прямоугольниками обозначается основной дисплей на передней панели, а прямоугольниками меньшего размера — дополнительный дисплей.

### Работа в режиме техобслуживания

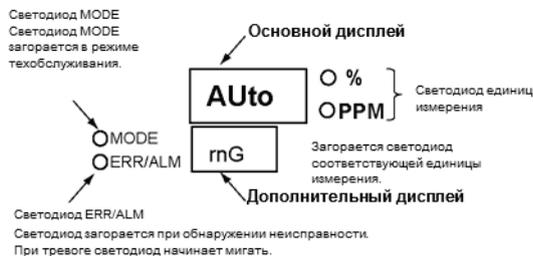
Нажмите кнопку **MODE**, чтобы вернуться назад.

Нажмите и держите кнопку **MODE** 2 секунды, чтобы вернуться в режим измерения.

Во время работы может возникнуть необходимость ввести число, десятичную точку или единицу измерения.

Далее на приведенных ниже алгоритмах данные операции пропущены.

Подробнее о вводе чисел, десятичной точки и единицы измерения см. раздел 6.6.



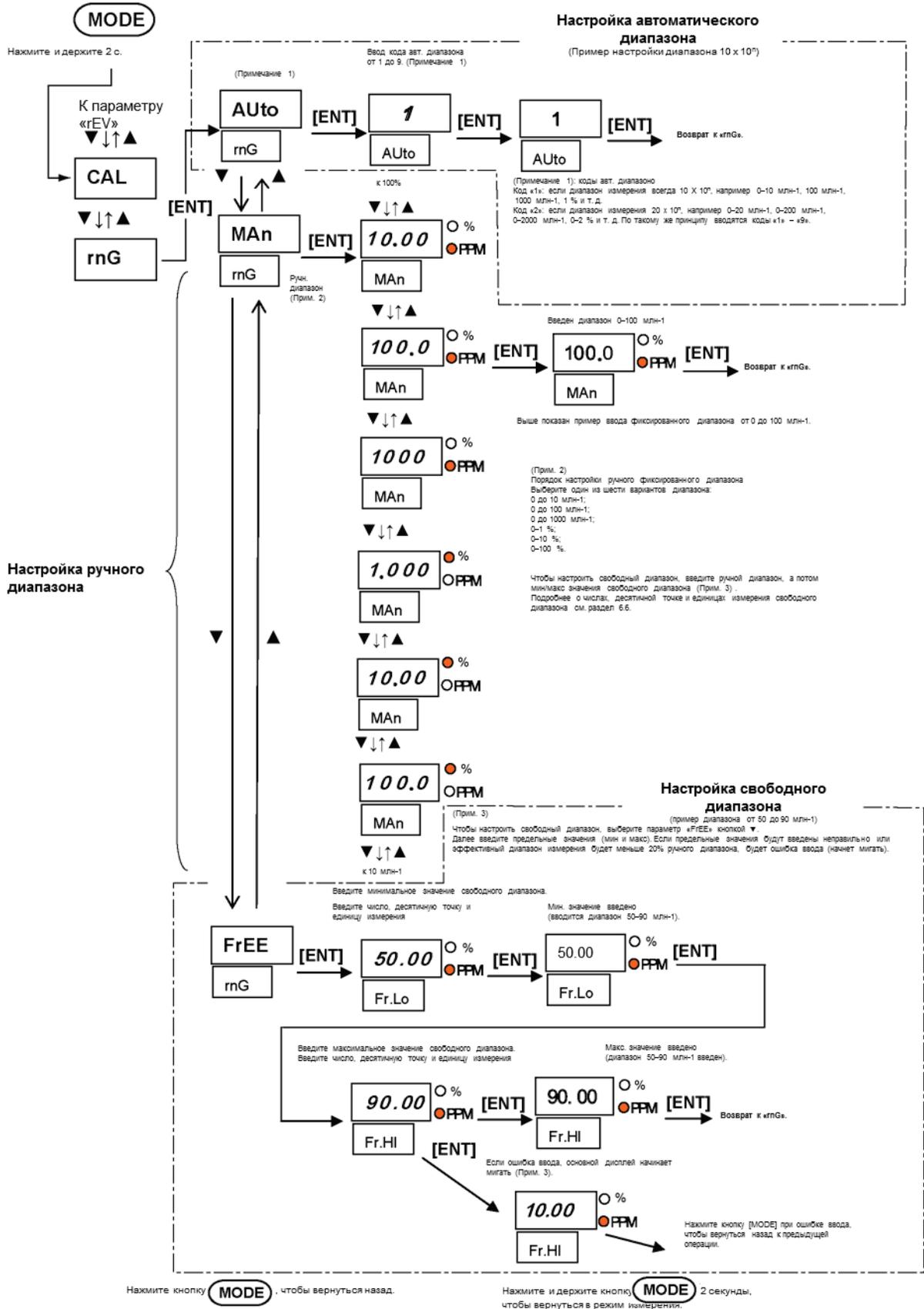


Рисунок 6.2. Настройка диапазона («rnG»)

### 6.1.2 Настройки вторичного выхода («oUt2»)

Порядок действий: Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «oUt2» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

Выберите один из трех вариантов сигнала напряжения: 0-1 В = «1», 0-5 В = «5» и 0-10 В = «10». На рисунке 6.3 показан пример настройки сигнала напряжения 0-1 В = «1».

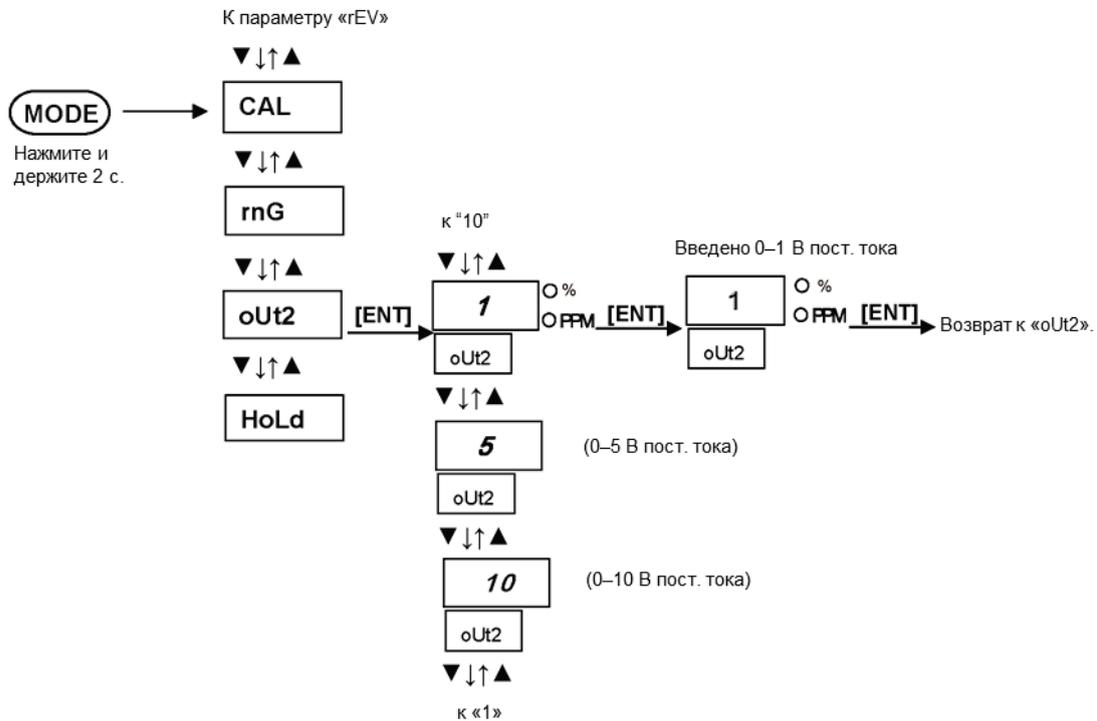


Рисунок 6.3. Настройки вторичного выхода («oUt2»)

### 6.1.3 Настройка функции удержания («HoLd»)

Порядок действий: Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр HoLd кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

Состояние выхода настраивается в режиме техобслуживания. Выберите значение «non» или «PrEV». Первый означает, что функция удержания выключена, а последний — что на выходе будет удерживаться предыдущий уровень сигнала. Ниже приводится пример выключения функция удержания состояния выхода.

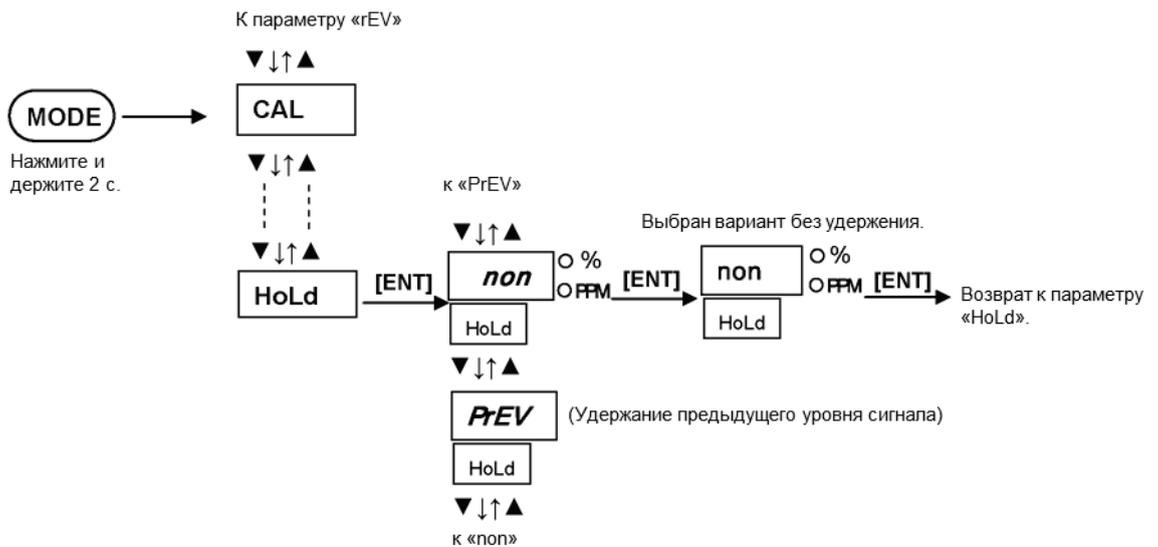


Рисунок 6.4. Настройка удержания выхода («HoLd»)

### 6.1.4 Настройка функции передачи сигнала неисправности («nAMU»)

**Порядок действий:** Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «nAMU» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

Настройка функции передачи сигнала неисправности для первичного токового выхода 4–20 мА (по стандарту NAMUR). Варианты значений параметра: функция передачи сигнала неисправности выключена = «nop», повышение уровня сигнала = «Er.HI.» и понижение уровня сигнала = «Er.Lo».

На рисунке 6.5 показан пример настройки функции передачи сигнала неисправности (повышением уровня сигнала).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данная функция по стандарту NAMUR обеспечивает повышение/понижение уровня токового сигнала на выходе до максимального/минимального значения при неисправности прибора. Есть вариант повышения уровня сигнала до максимального, равного 21.0 мА, и вариант понижения уровня сигнала до минимального, который составляет 3.6 мА. Данная функция предназначена на случай неисправности (когда замыкается выход FAIL).

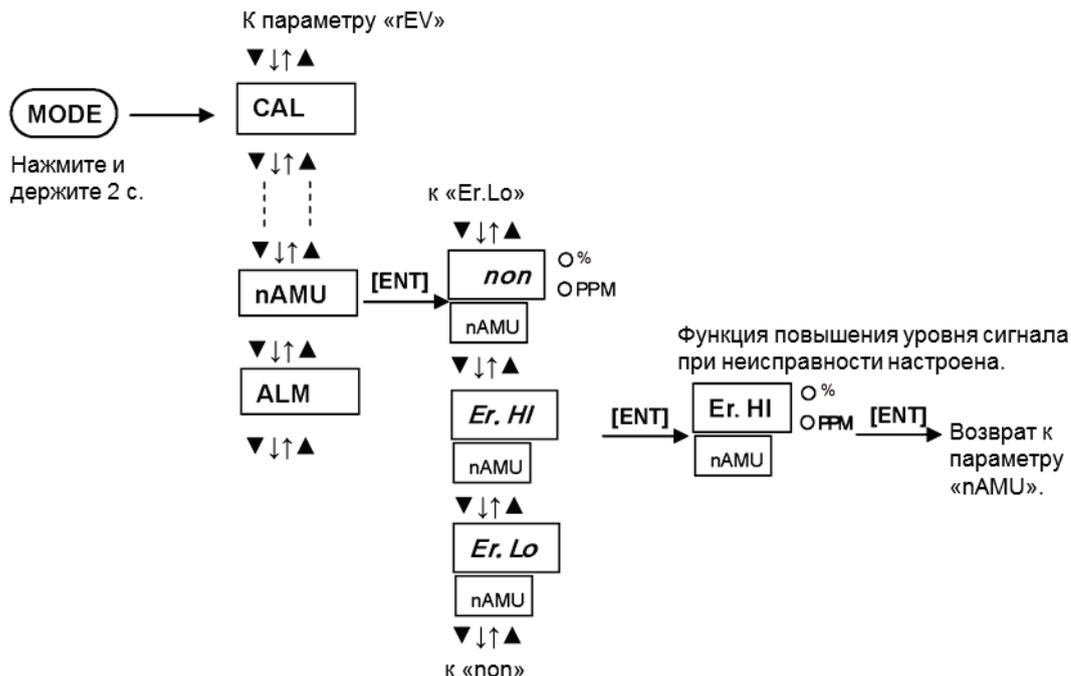


Рисунок 6.5. Настройка функции передачи сигнала неисправности «nAMU»

## 6.1.5 Настройка сигнализации высокой/низкой концентрации кислорода («ALM»)

Порядок действий: Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «ALM» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

Можно настроить тревожную сигнализацию по верхнему и нижнему пределу концентрации кислорода. Есть следующие варианты настройки: Сигнализация выключена = «oFF,» сигнализация по верхнему и нижнему пределу = «ALL,» сигнализация по верхнему пределу = «AL.HI,» и сигнализация по нижнему пределу = «AL.Lo». Если значения верхнего и нижнего пределов будут не согласованы или введенное значение больше 100 %, выдается ошибка ввода и такое значение не принимается. При этом выход DO замыкается при срабатывании сигнализации концентрации кислорода (ALM7). Иначе говоря, выход сигнализации переходит в активное состояние.

На рисунке 6.6 показан пример настройки. Подробнее по вводу цифр, десятичной точки и единицы измерения см. раздел 6.6.

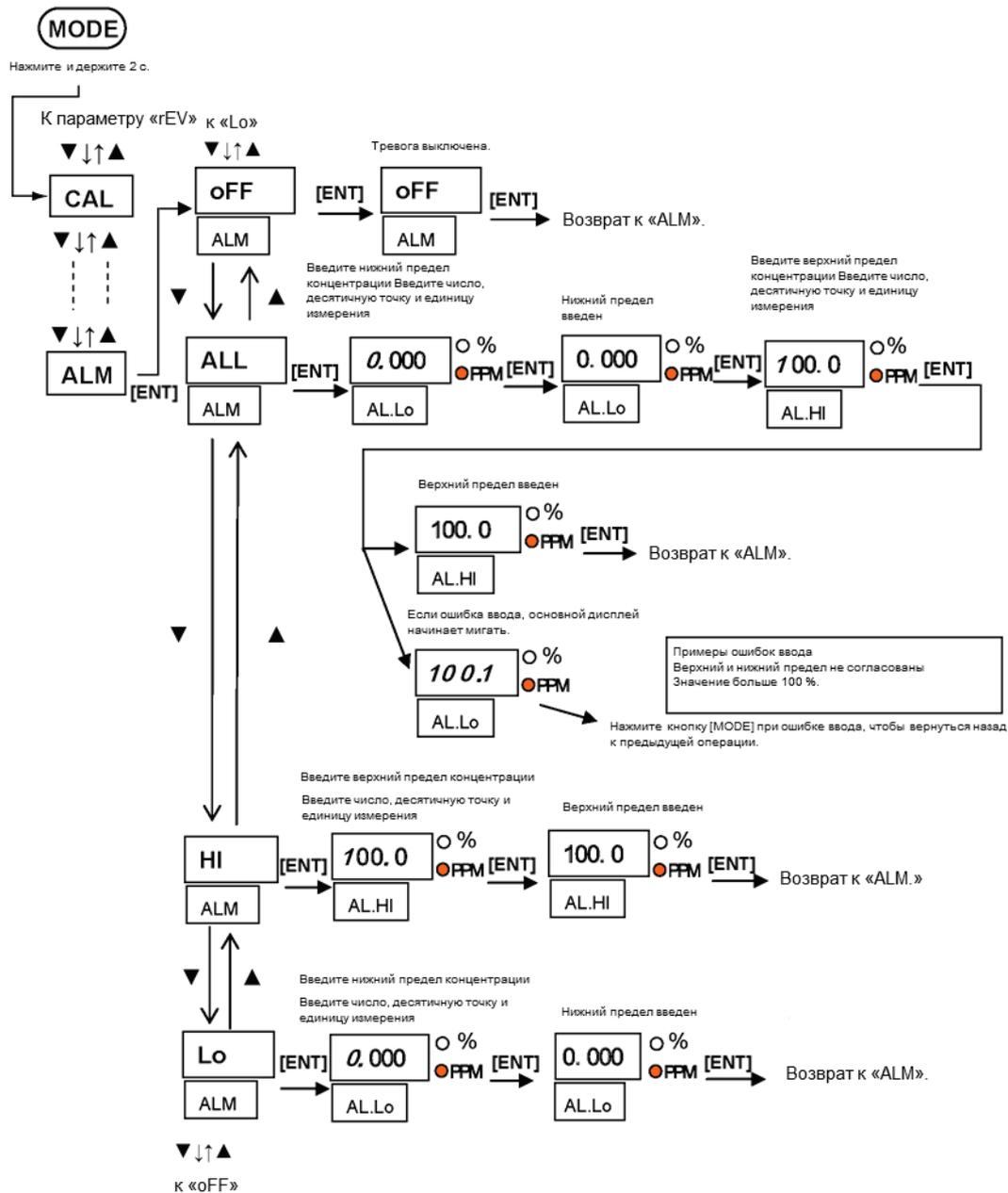


Рисунок 6.6.

Настройки сигнализации недопустимой концентрации кислорода («ALM»)

## 6.1.6 Настройка концентрации калибровочного газа («SEt.C»)

Порядок действий: Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «SEt.C» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

Настройка концентрации O<sub>2</sub> в калибровочном газе. Этот параметр можно настроить и во время калибровки «CAL». Концентрация газа, которую можно ввести, зависит от выполняемой калибровки (от значения параметра «CAL»). Концентрация кислорода в воздухе всегда 20.6 % O<sub>2</sub>, поэтому использовать это нельзя. На рисунке 6.7 показан пример настройки для 3-точечной калибровки («ALL»). Подробнее по вводу цифр, десятичной точки и единицы измерения см. раздел 6.6.

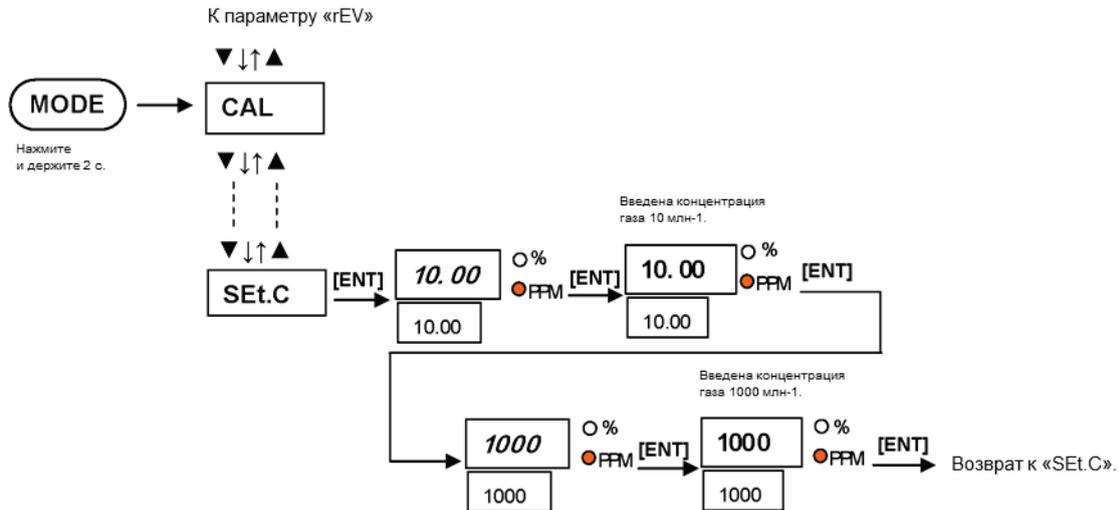
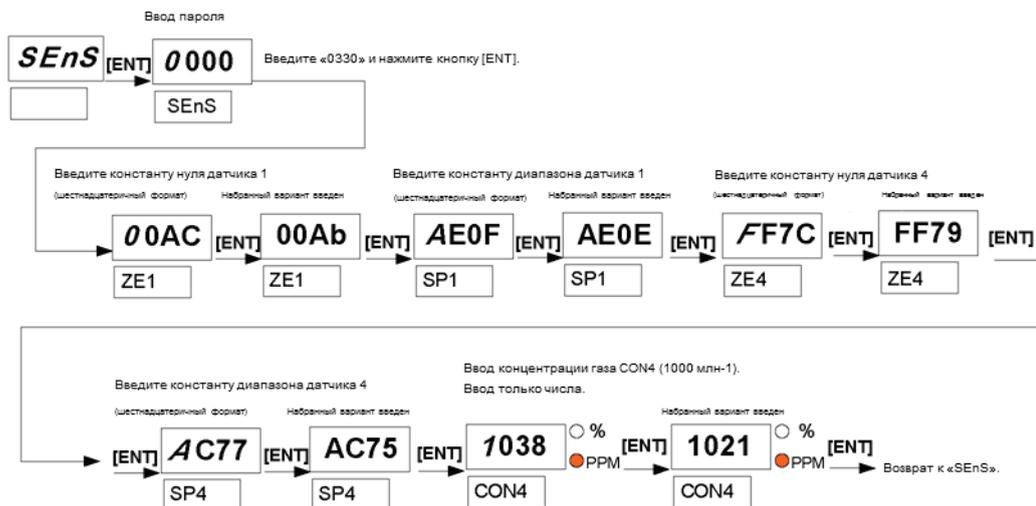


Рисунок 6.7. Настройка концентрации калибровочного газа («SEt.C»)

## 6.1.7 Настройки постоянной датчика («SEnS»)

Порядок действий: Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «SEnS» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

При замене датчиков всегда нужно вводить их постоянные. В зависимости от постоянной датчика есть пять следующих параметров: ZE1, SP1, ZE4, SP4 и CON4, которые указаны на соответствующей этикетке датчика. Соблюдайте аккуратность, чтобы вводимое значение было правильным. На рисунке 6.8 показан пример настройки. У каждого датчика своя константа и она всегда одинаковая. Подробнее по вводу цифр, десятичной точки и единицы измерения см. раздел 6.6.



\* Введенные константы датчиков обновляются все вместе после ввода значения CON4. Если процесс ввода прерван на половине, происходит возврат к константе датчика до момента ввода.

Рисунок 6.8. Настройки постоянной датчика («SEnS»)

## 6.1.8 Настройка функции сглаживания («SMoo»)

Если концентрация кислорода в анализируемом газе быстро меняется, а результат измерения используется для регулирования, то это может приводить к крайне нежелательным последствиям, например, слишком частому включению и выключению оборудования.

В подобных случаях резкие изменения сигнала могут «сглаживаться» и для этого необходимо задать подходящую временную константу и выполнить расчет. Коэффициент сглаживания вводится от 0 до 60 секунд. Если включена функция сглаживания, сглаженное значение представляет собой мгновенное значение, которое отображается и выводится в аналоговой форме. Сглаженное значение также используется в качестве мгновенного значения для проверки сигнализации концентрации и передачи по порту RS232. По умолчанию функция сглаживания выключена («pop» = 0 с).

**Порядок действий:** Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «SMoo» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

На рисунке 6.9 показан пример настройки коэффициента сглаживания равным 30 секундам.

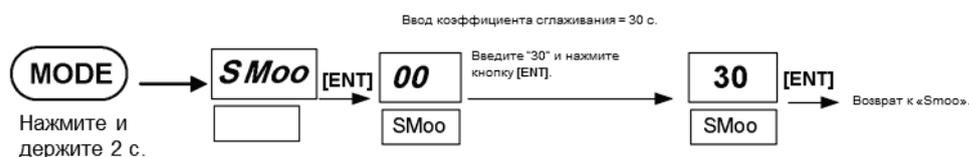


Рисунок 6.9. Настройка коэффициента сглаживания («SMoo»)

## 6.1.9 Выбор измерительного канала («MLS»)

Данный параметр настраивается только если анализатор имеет опцию «/MS».

**Порядок действий:** Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «MLS» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

Настройка релейного контакта для переключения измерительных каналов. Всего может быть до трех измерительных каналов. Если попытаться настроить данный параметр в анализаторе OX400 без опции «/MS», просто ничего не произойдет. На рисунке 6.10 показан пример настройки (смена измерительного канала 1 на 3). Подробнее по примеру использования см. раздел 6.5.

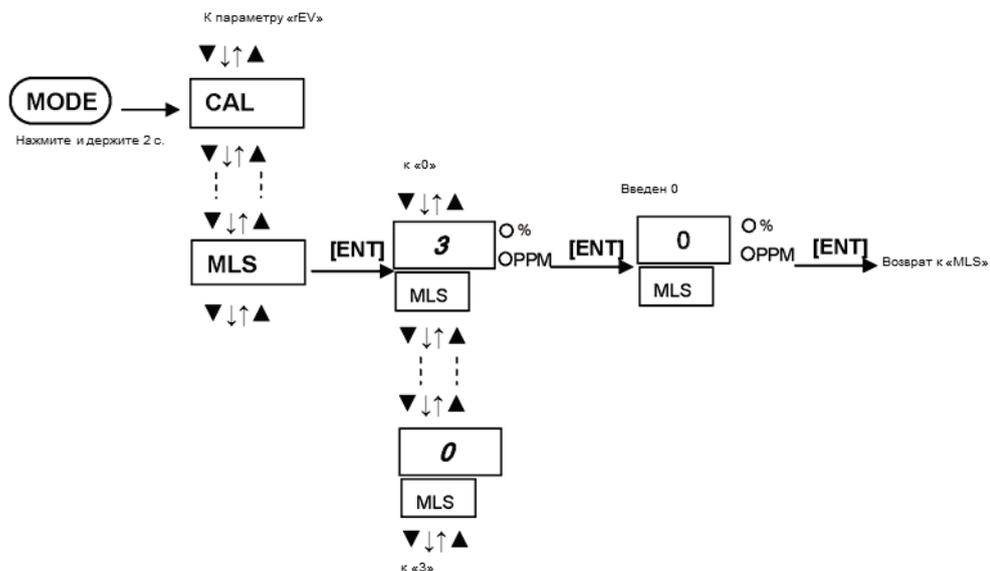


Рисунок 6.10. Выбор измерительного канала («MLS»)

## 6.1.10 Проверка коэффициента калибровки («CoEF»)

Этот параметр не настраивается, а предназначен для проверки состояния датчика.

**Порядок действий:** Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «CoEF» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

Проверка текущего коэффициента калибровки. Эти коэффициенты обновляются для каждой калибровки. На рисунке 6.11 показан пример проверки коэффициента калибровки.

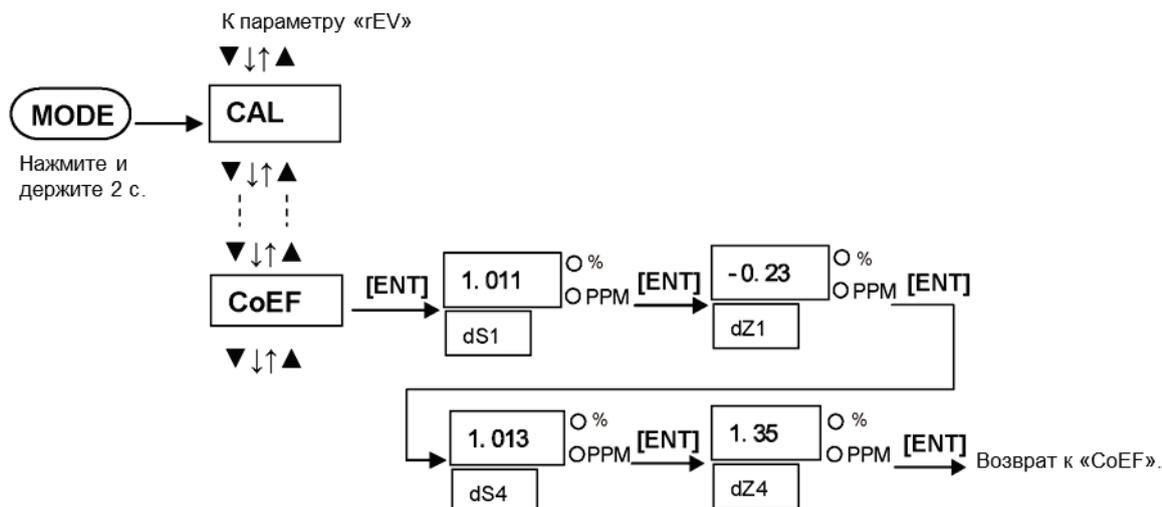


Рисунок 6.11. Проверка коэффициента калибровки («CoEF»)

### 6.1.11 Проверка сопротивления датчика («CEL.r»)

Этот параметр не настраивается, а предназначен для проверки состояния датчика.

**Порядок действий:** Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «CEL.r» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT]. Будет показано значение сопротивления чувствительного элемента датчика. Единица измерения = Ом. Если значение больше 1050 Ом, появляется сообщение «oVER».

#### ПРИМЕЧАНИЕ

После замены датчика значение сопротивления чувствительного элемента не отображается. Оно будет показываться при калибровка любого газа, кроме воздуха.

На рисунке 6.12 показан пример проверки сопротивления чувствительного элемента датчика.

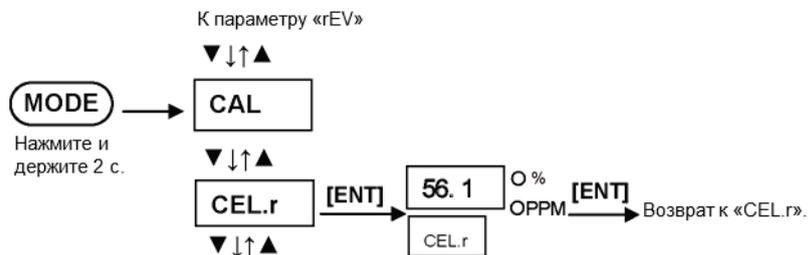


Рисунок 6.12. Проверка сопротивления датчика («CEL.r»)

### 6.1.12 Проверка версии ПО («rEV»)

Этот параметр не настраивается и предназначен для проверки версии программного обеспечения анализатора OX400.

**Порядок действий:** нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, выберите параметр «rEV» кнопками [▲], [▼] и нажмите кнопку [ENT].

Будет показана текущая версия программного обеспечения. На рисунке 6.13 показан пример.

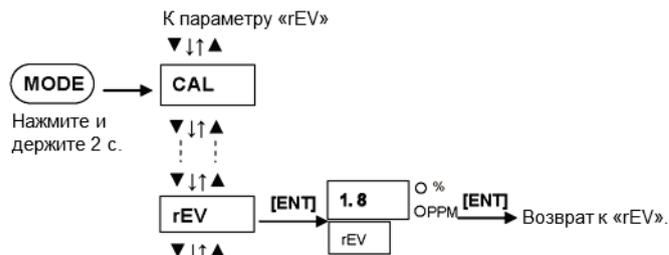


Рисунок 6.13. Проверка версии ПО («rEV»)

## 6.2 Калибровка («CAL»)

Калибровка обязательно выполняется в режиме измерения после завершения подготовки прибора к работе. Во время подготовки прибора к работе выполнять калибровку нельзя. Если во время калибровки происходит ошибка, она становится недействительной и все кнопки кроме [MODE] тоже не работают. Нажмите и держите кнопку [MODE] 2 секунды, чтобы вернуться к началу калибровки («CAL»), а затем снова нажмите кнопку [MODE], чтобы вернуться в режим измерения.

Есть четыре метода калибровки анализатора OX400.

### (1) Калибровка по 3 точкам («ALL»)

Калибровкой по трем точкам (10 млн<sup>-1</sup>, 1000 млн<sup>-1</sup> и воздуха) обеспечивается линейность по всему диапазону концентраций кислорода, а именно от 0-10 млн<sup>-1</sup> до 100 % O<sub>2</sub>. Действуют следующие ограничения по концентрации O<sub>2</sub> в калибровочном газе.

- (1) 8 млн<sup>-1</sup> ≤ газ 10 млн<sup>-1</sup> ≤ 20 млн<sup>-1</sup>
- (2) 800 млн<sup>-1</sup> ≤ газ 1000 млн<sup>-1</sup> ≤ 2000 млн<sup>-1</sup>
- (3) Концентрация O<sub>2</sub> в воздухе: 20.6 % (как правило, у обычного воздуха это так)

Примечание. Используемый для калибровки газ должен удовлетворять условиям (1), (2) и (3).

### (2) Калибровка по 2 точкам («2Pnt»)

Выбираются калибровочные значения нуля и эффективного диапазона того диапазона измерений, который используется для калибровки. Действуют следующие ограничения по концентрации O<sub>2</sub> в калибровочном газе.

<если диапазон измерения 1000 млн<sup>-1</sup> или меньше.>

- (1) Концентрация газа, используемого для калибровки нижнего (нулевого) предела диапазона, = 8 % от полного диапазона или больше.
- (2) Концентрация газа, используемого для калибровки верхнего предела диапазона, = не более 120 % от полного диапазона.
- (3) Но эффективный диапазон измерения (между нижним и верхним пределом) должен составлять не менее 20 % от ручного диапазона. Пример 1: Есть две точки 1 млн<sup>-1</sup> и 3 млн<sup>-1</sup> в диапазоне 10 млн<sup>-1</sup>  
Пример 2: Есть две точки 20 млн<sup>-1</sup> и 40 млн<sup>-1</sup> в диапазоне 100 млн<sup>-1</sup>

<Если диапазон больше 1000 млн<sup>-1</sup>.>

- (1) Концентрация газа, используемого для калибровки нижнего (нулевого) предела диапазона, 800 млн<sup>-1</sup> или больше.
- (2) Концентрация газа, используемого для калибровки верхнего предела диапазона, = 100 % от полного диапазона или меньше.
- (3) Эффективный диапазон измерения (между нижним и верхним пределом) должен составлять более 2000 млн<sup>-1</sup>. Пример 3: Есть две точки 0.6 % и 0.8 % в диапазоне 1 %  
Пример 4: Есть две точки 20.6 % и 90 % в диапазоне 100 %

### (3) Калибровка по 1 точке «1Pnt»

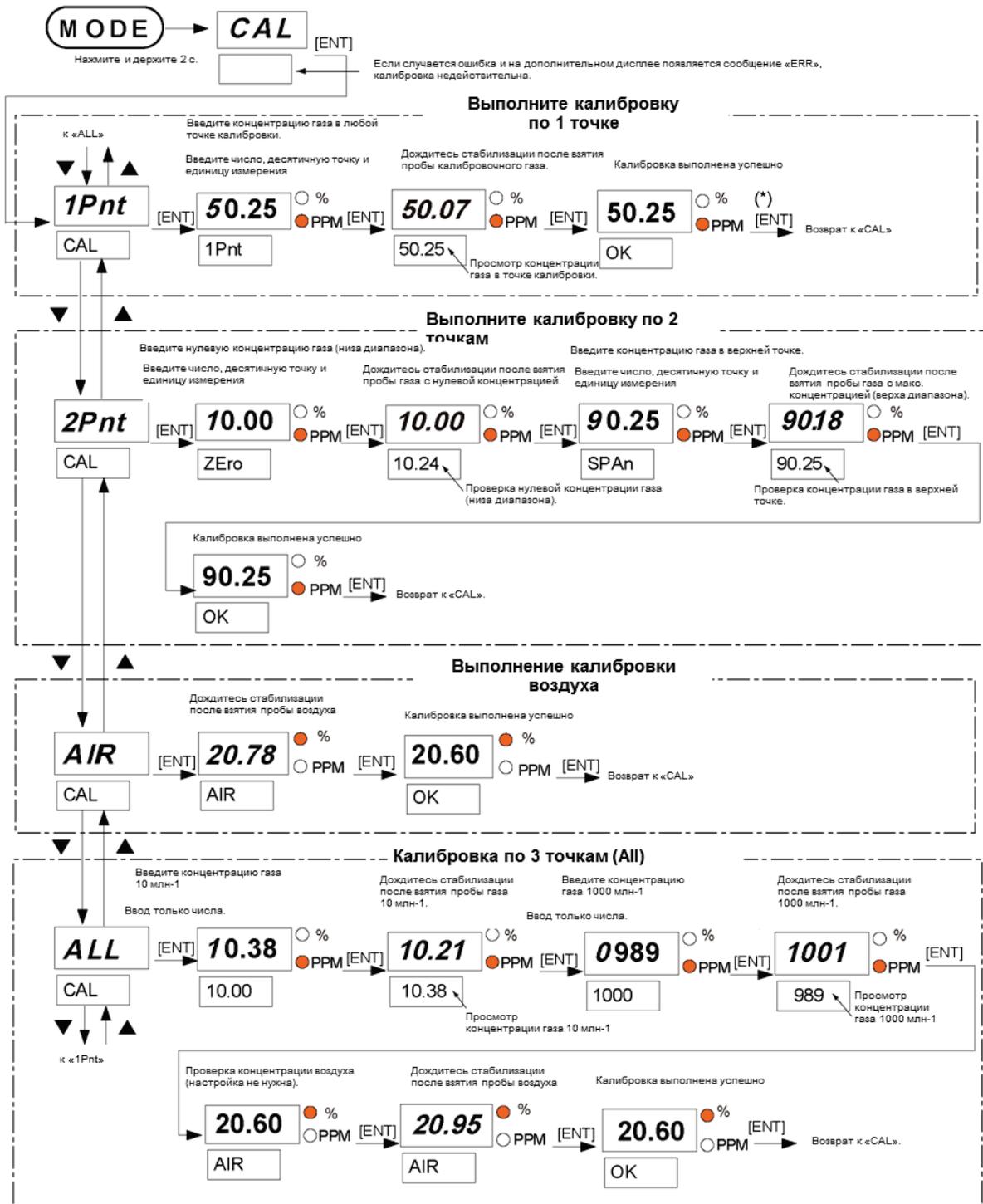
Как правило, калибровка по 1 точке позволяет получить точную концентрацию в районе возле точки калибровки, но погрешность может возрасти по мере удаления от точки калибровки. Такой вариант калибровки подходит для мест с ограниченным пространством. Для калибровки выберите одну точку, максимально близкую по концентрации к той, где будет измеряться. При этом действуют следующие ограничения по концентрации O<sub>2</sub>. Следует выполнять калибровку в пределах допустимых концентраций O<sub>2</sub>. Пределы концентрации O<sub>2</sub>: 0.9 млн<sup>-1</sup> или больше и 12 % или меньше, или от 35 % до 100 %.

### (4) Калибровка воздуха («AIR»)

Только для калибровки воздухом. Следует использовать максимально чистый воздух.

Примечание. Если нажать кнопку [MODE] во время калибровки, чтобы выйти из нее, калибровка становится недействительной.

Если во время работы происходит неисправность, загорается светодиод ERR/ALM, а на дополнительном дисплее выводится код неисправности/сигнализации. В зависимости от кода неисправности калибровка может считаться недействительной. На рисунке 6.14 показан пример калибровки (включая настройку концентрации в калибровочном газе). Подробнее по вводу цифр, десятичной точки и единицы измерения см. раздел 6.6.



Примечание. Если случается неисправность во время калибровки, она становится недействительной. Действия при событии неисправности см. в разделе 7.2.  
(\*) после появления сообщения «OK» подождите 10 с перед нажатием кнопки ENT.

Рисунок 6.14. Калибровка («CAL»)

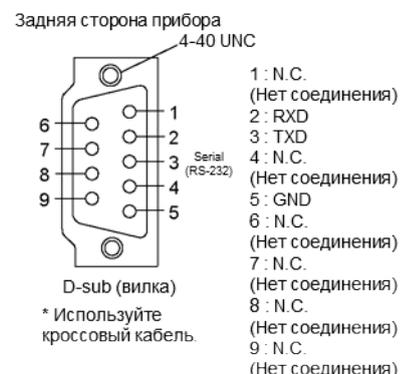
## 6.3 СВЯЗЬ

В стандартной комплектации анализатор ОХ400 оснащается последовательным портом RS232. По нему передаются данные о концентрации кислорода, тревожной сигнализации и неисправностях. Ниже приведены сетевые настройки порта.

- **Характеристики порта передачи данных**

Таблица 6.1. Характеристики порта передачи данных

Параметр	Описание
Метод передачи данных	Только в одну сторону (только передача данных), асинхронная
Формат данных	ASCII
Скорость передачи данных	38400 бит/с
Длина данных	8 бит
Контроль [по] четности	Отсутствует
Стоповый бит	1 бит
Метод управления потоком данных	Отсутствует



- **Пакет данных**

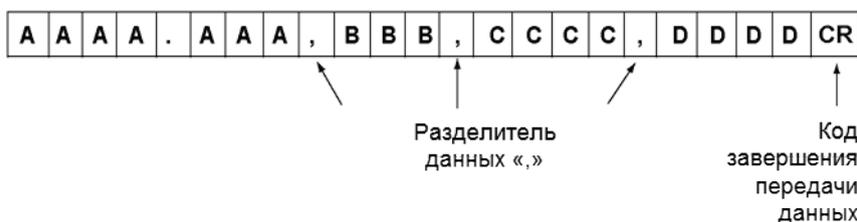


Рисунок 6.15. Конфигурация пакета данных

Когда на анализатор ОХ400 поступает команда «TS» от устройства, запрашивающего данные, анализатор ОХ400 с периодичностью примерно 200 мс. начинает передавать регистрируемые им данные. Чтобы остановить передачу данных приборов, нужно выдать команду «CR». Содержимое передаваемого пакета данных следующее.

Таблица 6.2. Содержимое пакета данных

Данные	Содержание
AAAA.AAA	Значение концентрации кислорода
BBB	Единица измерения
CCCC	Неисправность (шестнадцатеричный код)
DDDD	Сигнализация (шестнадцатеричный код)

**(1) Значение концентрации кислорода**

Значение концентрации кислорода выводится в формате AAAA.AAA с точностью до трех цифр после десятичной запятой.

Примечание. Если функция сглаживания включена, сглаженное значение становится значением концентрации кислорода.

**(2) Единица измерения**

Единица измерения выводится в формате BBB. Выходное значение «%» или «ppm».

**(3) Неисправность**

Неисправность выводится в формате CCCC. Выходное значение выводится в шестнадцатеричном формате и в таблице 6.3 приведены передаваемые значения и соответствующие им неисправности.

Таблица 6.3. Неисправности и соответствующие им передаваемые значения

Передаваемое значение	Неисправность
0001	Err1: Неисправность датчика
0002	Err2: Неисправность нагревателя
0004	Err3: Неисправность датчика температуры
0008	Err4: Ошибка температуры устройства
0010	Err5: Неисправность ЦП
0020	Err6: Остановка вентилятора

Если неисправностей сразу несколько, передается логическая сумма значений.

Пример 1: 0003; есть неисправности Err1 и Err2

Пример 2: 0017; есть четыре неисправности Err1, Err2, Err3 и Err5.

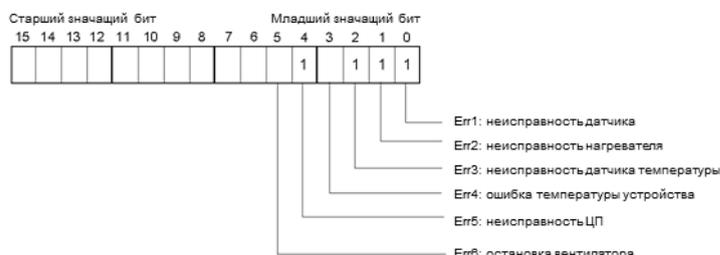


Рисунок 6.16. Передача неисправностей (0017)

(4) Сигнализация

Сигнализации выводятся в формате DDDD. Выходное значение выводится в шестнадцатеричном формате и в таблице 6.4 приведены передаваемые значения и соответствующие им неисправности.

Таблица 6.4. Сигнализации и соответствующие им передаваемые значения

Передаваемое значение	Сигнализация
0001	ALM1: Нестабильность нагревателя (нестабильная температура)
0002	ALM2: Неисправность датчика
0004	ALM3: Ошибка ЭДС
0008	ALM4: Асимметрия напряжений
0010	ALM5: Ошибка калибровки
0020	ALM6: Ошибка сопротивления датчика
0040	ALM7: Превышение предельной максимальной/минимальной концентрации кислорода
0080	ALM8: Выход за пределы диапазона

Если событий сигнализации сразу несколько, передается логическая сумма значений.

Пример 1: 00C0: Есть события сигнализации ALM7 и ALM8.

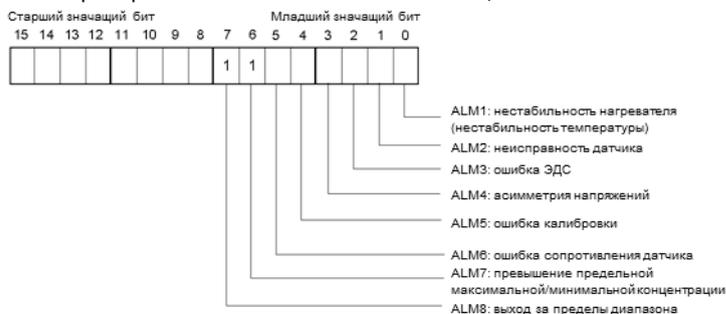


Рисунок 6.17. Передача событий сигнализации (00C0)

## 6.4 Отбор проб анализируемого газа аспиратором

Если при заказе анализатора ОХ400 указан суффикс-код «-А», аспиратор входит в его комплект. Подсоедините аспиратор к выпускному патрубку газа на задней панели анализатора ОХ400.

Если еще был указан суффикс-код «Т», значит анализатор имеет муфту 1/4NPT. Подсоедините аспиратор к выпускному патрубку газа анализатора через эту муфту.

Подайте чистый воздух или N<sub>2</sub> в аспиратор. Наружный диаметр входного патрубка газа аспиратора  $\varnothing 6$ , а выходного патрубка газа —  $\varnothing 8$ . При подсоединении аспиратора не перепутайте впускной и выпускной патрубки.

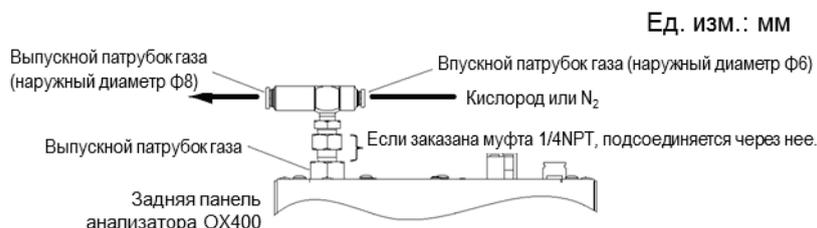


Рисунок 6.18. Пример подсоединения аспиратора и газопровода

На приведенном на рисунке 6.19 графике показана зависимость давления подачи, расхода газа на всасывании и общего расхода отводимого газа аспиратора.

Давление подачи воздуха в аспиратор следует поддерживать быть в диапазоне от 65 до 100 кПа изб. Также следует поддерживать давление подачи воздуха на определенном уровне, чтобы давление не колебалось. Если давление будет колебаться, расход на всасывании станет меняться, что приведет к разбросу результатов измерения. Допустимыми считаются колебания давления в пределах  $\pm 2$  кПа изб. При этом давление на выходе должно быть на уровне атмосферного. Убедитесь, что противодействие отсутствует.

Проверьте расход анализируемого газа и при необходимости подрегулируйте его до  $200 \pm 25$  мл/мин (поплавок должен находиться между верхней и нижней риску отметки 200 мл/мин на расходомере) ручкой регулирования дроссельного клапана на передней панели анализатора, предварительно отрегулировав давление подачи воздуха в аспиратор.

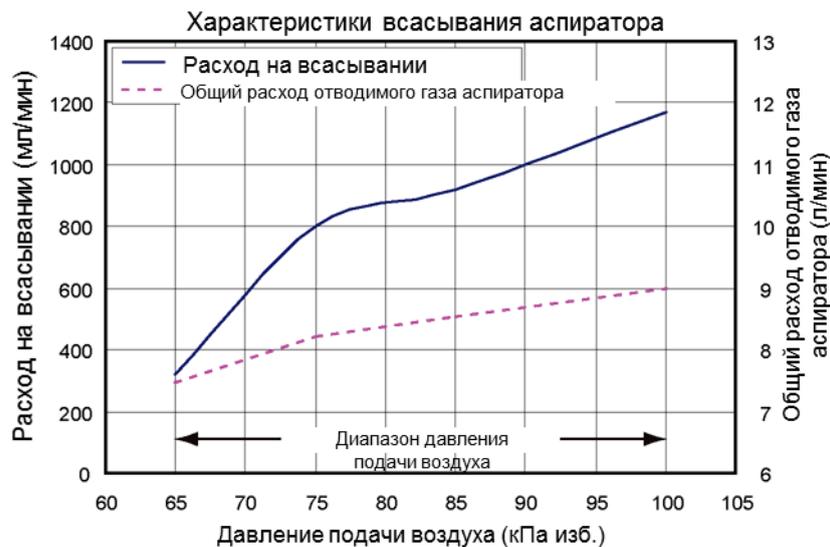


Рисунок 6.19. Характеристики всасывания аспиратора

## 6.5 Смена измерительных каналов переключателем

Для этого анализатор должен иметь опцию «/MS».

При измерении концентрации кислорода в нескольких местах при помощи переключателя можно выбирать измерительный канал по релейному выходу. С панели прибора можно переключаться между тремя измерительными каналами.

Номер нужного измерительного канала (от «1» до «3») выбирается в режиме обслуживания в параметре «MLS». По умолчанию «MLS» = «0». Подробнее см. раздел 6.1.9, «Выбор измерительного канала («MLS»)». Кроме этого, предусматривается возможность передачи данных об используемом измерительном канале при помощи двух отдельных контактов.

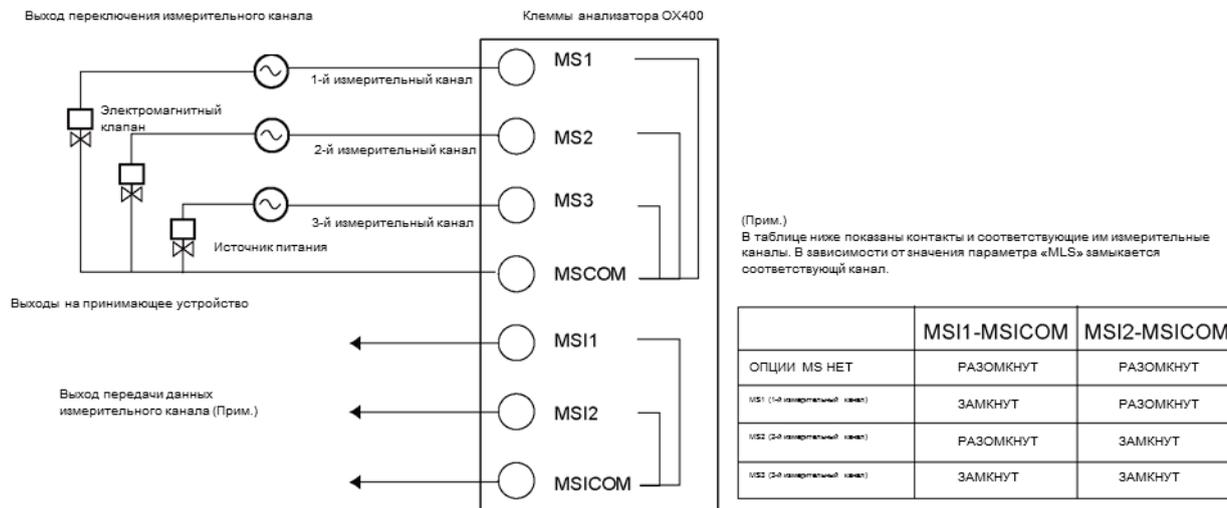


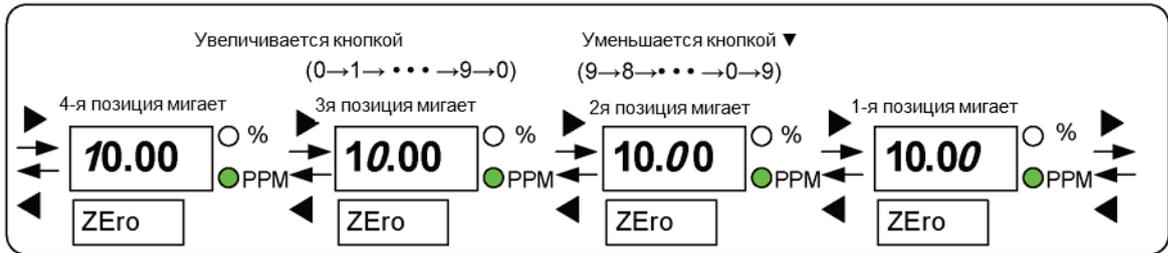
Рисунок 6.20. Смена измерительных каналов переключателем (на примере трех измерительных каналов)

Если есть переключатель измерительных каналов, каналы «MLS1» — «MLS3» показываются на дополнительном дисплее на передней панели прибора. Если при этом возникает неисправность или событие сигнализации, поочередно показываются номер измерительного канала и неисправность/сигнализация.

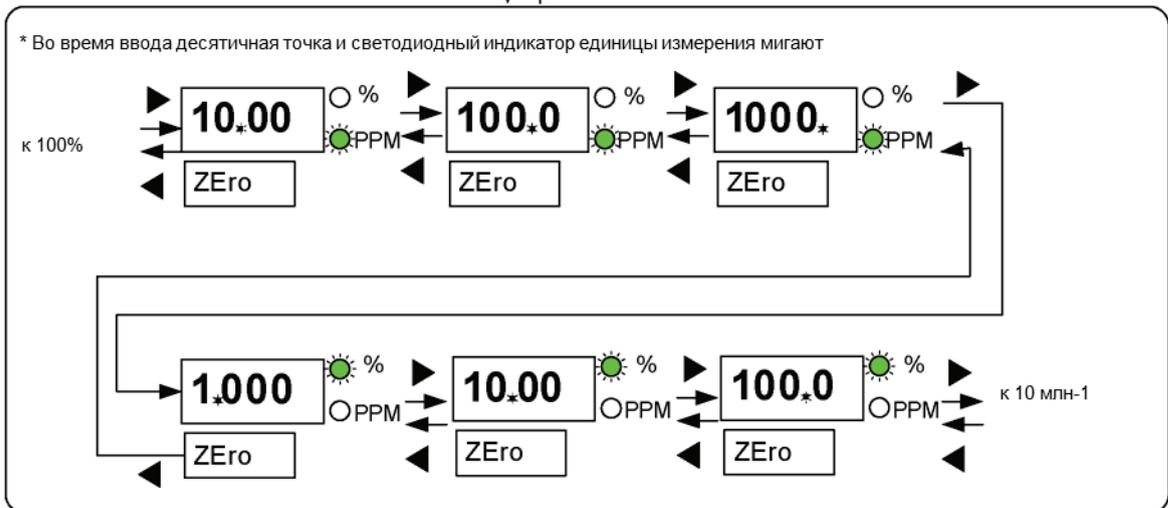
## 6.6 Ввод числа, десятичной точки и единицы измерения

На рисунке 6.21 показан пример ввода числа, десятичной точки и единицы измерения. Курсивом показано мигающее состояние.

Ввод числа



Ввод десятичной точки и единицы измерения [ENT] [MODE]



[ENT]  
Набранный вариант введен

Рисунок 6.21. Пример ввода числа, десятичной точки и единицы измерения

## 7. Осмотр и техобслуживание

Регулярный осмотр и техническое обслуживание анализатора ОХ400 имеют важное значение для его нормальной работы. Эти мероприятия следует проводить регулярно в соответствии со следующими инструкциями.

### 7.1 Регулярный осмотр и техобслуживание

#### (1) Проверка показаний

Проверяйте прибор калибровочным газом примерно каждые два-три месяца и проверяйте показания. Если показания концентрации калибровочного газа неправильные, следует выполнить калибровку нуля используемого диапазона измерения.

#### (2) Проверка расхода газа

Регулярно проверяйте расход газа через датчик. Расход должен быть в пределах  $200 \pm 25$  мл/мин (поплавок должен находиться между верхней и нижней риской отметки 200 мл/мин на расходомере).

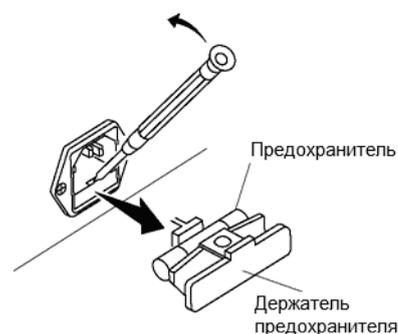
#### (3) Другие

Регулярно проверяйте на предмет признаков неисправностей, например, странного шума в работе насоса и вентилятора или слишком высокой температуры корпуса.

#### (4) Замена предохранителя

Перед заменой предохранителя необходимо обязательно обесточить анализатор ОХ400 и отсоединить вилку кабеля от розетки. Предохранитель находится в нижней части разъема питания на задней панели анализатора ОХ400 (см. рисунок справа). Отсоедините кабель питания, вытащите держатель предохранителя из нижней части разъема, замените предохранитель на новый и вставьте держатель назад. На замену разрешается использовать только подходящий предохранитель.

Если новый предохранитель быстро перегорает, скорее всего цепь неисправна. Обращайтесь в отдел обслуживания.



### 7.2 Диагностика причин неисправностей

Если происходит неисправность, загорается индикатор ERR/ALM на передней панели прибора. Код неисправности/сигнализации показывается на дополнительном дисплее. Если неисправностей сразу несколько, коды показываются в порядке их появления.

Неисправность подразумевает отказ прибора, поэтому нагреватель выключается, а процесс измерения останавливается. Если происходит неисправность, значит нужен ремонт. А сигнализация подразумевает просто предупреждение, поэтому процесс измерения не останавливается. Сигнализация во время калибровки может стать привести к неправильным результатам калибровки (смотря что стало причиной сигнализации).

Ниже показано состояние дисплея и выход в зависимости от события неисправности/сигнализации.

Уведомление Событие	Передняя панель		Задняя панель		
	Светодиод	Дополнительный дисплей	Выход FAIL	Выход DO	Выход mA
Неисправность	ERR/ALM горит	[ErrX] Код неисправности	ЗАМКНУТ	РАЗОМКНУТ	Повышение или понижение уровня сигнала (передача сигнала неисправности)
Сигнализация	ERR/ALM Мигает	[ALMX] Код сигнализации	РАЗОМКНУТ	Замыкается только при событии сигнализации «ALM7»	Сигнал измерения

(Прим.) Во время подготовки прибора к работе на выходе mA уровень сигнала тоже будет «4 mA». Выходы FAIL и DO «РАЗОМКНУТЫ» после снятия питающего напряжения.

## 7.2.1 Диагностика причин сигнализации

Если во время работы по результатам самодиагностики анализатора ОХ400 обнаружена ошибка, светодиод ERR/ALM начинает мигать, а на дополнительном дисплее выводится код события сигнализации (ALM). Если происходит неисправность, следует принять меры, приведенные в таблице 7.1.

Таблица 7.1. События сигнализации (ALM) и методы устранения

Дисплей	Содержание	Возможная причина	Действие
ALM1	Неисправность нагревателя	Температура нагревателя отличается на $\pm 5$ °C или больше от стандартной температуры.	Убедитесь, что расход газа через датчик нормальный и электропитание в порядке
ALM2	Неисправность датчика	ЭДС датчика во время калибровки увеличивается в пределах $\pm 30$ % относительно стандартного значения.	Проверьте калибровочный газ Значение концентрации кислорода Повторно откалибруйте Замените датчик
ALM3	Ошибка ЭДС	ЭДС датчика во время калибровки увеличивается в пределах от $\pm 15$ % до $\pm 30$ % относительно стандартного значения.	Проверьте калибровочный газ Значение концентрации кислорода Повторно откалибруйте Замените датчик
ALM4	Асимметрия напряжений	Во время калибровки ЭДС воздуха изменяется больше, чем на $\pm 10$ мВ. Допускается калибровка в пределах $\pm 30$ мВ. Калибровка с выходом за пределы $\pm 30$ мВ не допускается.	Проверьте концентрацию воздуха Повторно откалибруйте Замените датчик
ALM5	Ошибка калибровки	Коэффициент калибровки становится больше указанных значений (ноль: $\pm 50$ , диапазон: $1 \pm 0.2$ ). Если нулевая отметка в пределах от $\pm 50$ до $\pm 75$ , а диапазон измерения в пределах от $1 \pm 0.2$ до $1 \pm 0.4$ , калибровка допускается. Если нулевая отметка более $\pm 75$ , а диапазон измерения более $1 \pm 0.4$ , калибровка не допускается.	Проверьте калибровочный газ Концентрация O <sub>2</sub> Повторно откалибруйте Замените датчик
ALM6	Ошибка сопротивления датчика	Сопротивление датчика (чувствительного элемента) во время калибровки более 1 кОм.	Замените неисправный датчик
ALM7	Превышение предельной максимальной/минимальной концентрации кислорода	Концентрация кислорода больше или меньше соответствующей предельной концентрации.	Проверьте предельные значения концентрации
ALM8	Выход за пределы диапазона	Концентрация кислорода отрицательная или больше 100 % диапазона.	Измените диапазон Повторно откалибруйте

## 7.2.2 Диагностика причин неисправностей (ERR)

Если во время работы происходит неисправность, загорается светодиод ERR/ALM, а на дополнительном дисплее выводится код неисправности (ERR). Если происходит неисправность, следует принять меры, приведенные в таблице 7.2.

Таблица 7.2. События неисправности (ERR) и методы устранения

Дисплей	Событие	Возможная причина	Действие
Err1	Неисправность датчика	Неисправность датчика. ЭДС датчика меньше -50 мВ.	Замените датчик
Err2	Неисправность нагревателя	Температура нагревателя отличается больше чем на $\pm 30$ °C от стандартной температуры.	Замените нагреватель Проверьте цель регулирования температуры (обращайтесь в сервисный отдел)
Err3	Неисправность датчика температуры	Неисправен чувствительный элемент датчика температуры.	Замените нагреватель (Обращайтесь в отдел обслуживания).
Err4	Ошибка температуры анализатора ОХ400	Температура внутри анализатора ОХ400 больше 70 °C.	Проверьте, что вентиляционные отверстия, выпускное отверстие вентилятора охлаждения и каналы не перекрыты и т. д. Выключите и снова включите питание.
Err5	Неисправность ЦП	Неисправность ЦП.	Обращайтесь в отдел обслуживания.
Err6	Остановка вентилятора	Остановился вентилятор охлаждения.	Обращайтесь в отдел обслуживания.

Примечание. Если происходит неисправность (ERR), нагреватель выключается. Чтобы сбросить состояние неисправности, выключите и снова включите питание. Рекомендуется выключить и снова включить питание, чтобы посмотреть исчезла неисправность или нет. Соблюдайте осторожность, потому что выходной контакт размыкается, когда питание анализатора ОХ400 выключается.

## 7.3 Замена датчика

Если датчик начинает плохо работать, необходимо заменить его на новый. Заводские номера см. перечне компонентов для техобслуживания в конце данного руководства. После замены датчика необходимо выполнить калибровку.

Замена датчика выполняется в соответствии со следующими инструкциями.

### 7.3.1 Снятие датчика

- (1) Выключите питание и обязательно отсоедините вилку кабеля питания от розетки.
- (2) Подождите примерно 1,5 часа, чтобы нагреватель остыл до температуры окружающего воздуха.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Датчик разрешается менять только после того, как нагреватель нормально остынет. Иначе можно получить ожоги.

- (3) Чтобы снять верхнюю крышку, открутите три винта крепления на задней панели анализатора ОХ400.
- (4) Сдвиньте верхнюю крышку немного на себя и поднимите вверх, чтобы снять ее с анализатора.

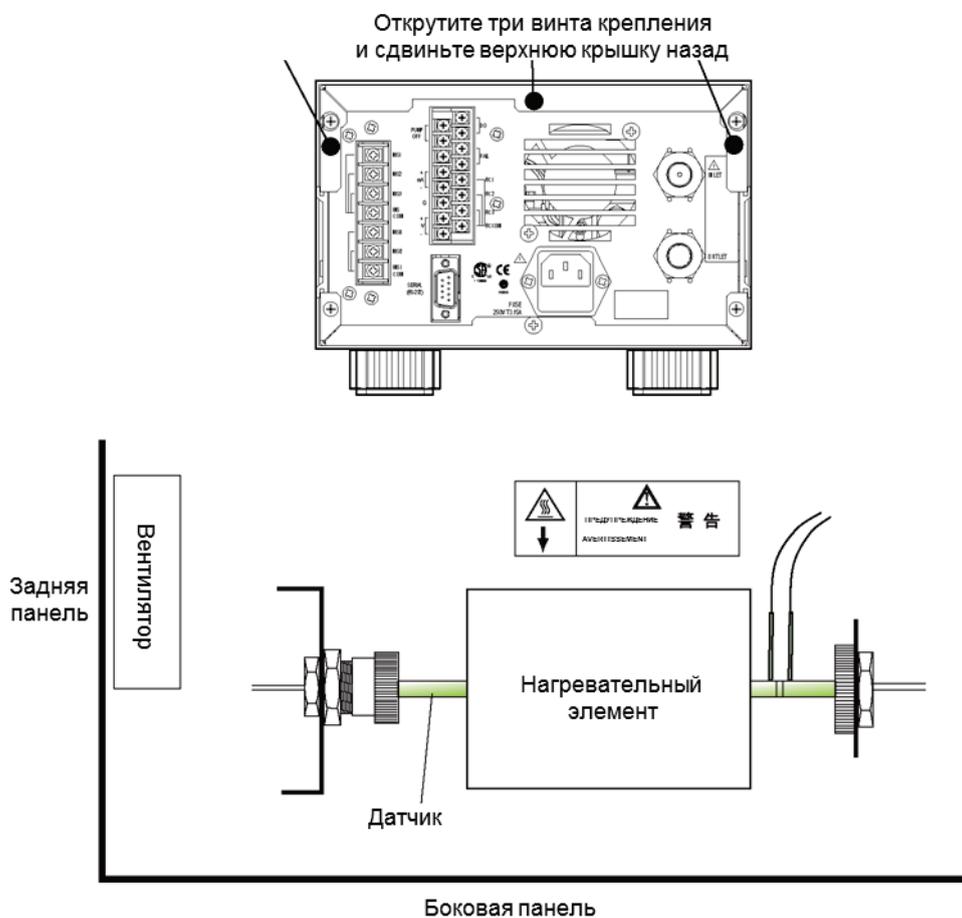
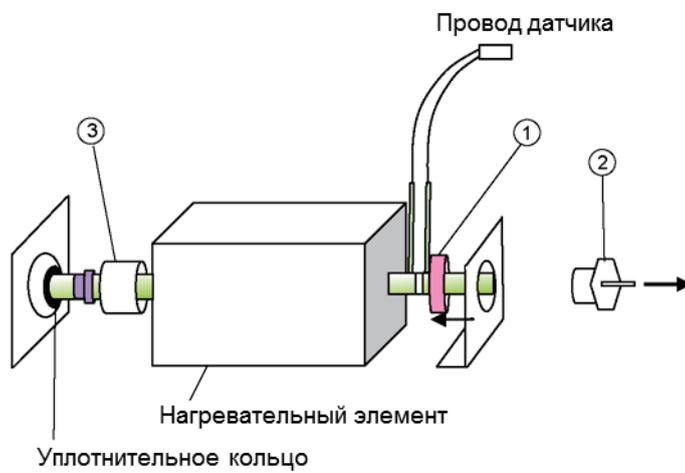
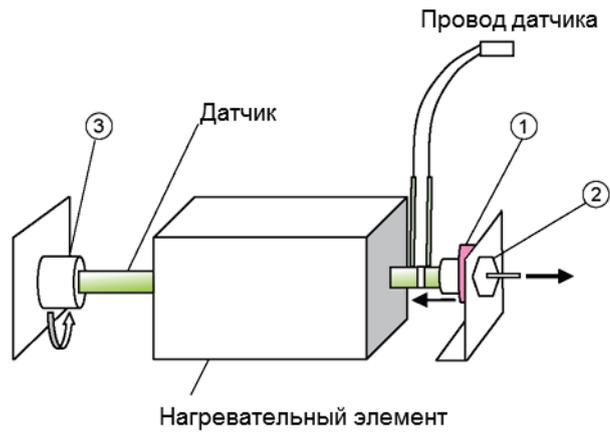


Рисунок 7.1.

Снятие крышки

- (5) Отсоедините провод датчика от платы.
- (6) Открутите стопорное кольцо ① со стороны выхода датчика и сдвиньте его к нагревателя.
- (7) Вытащите втулку ②, придерживая датчик.
- (8) Поверните стопорную гайку ③ против часовой стрелки (если смотреть со стороны нагревателя) и снимите ее.



(9) Снимите пластину (4), кольцо (1) и вытащите датчик из нагревателя.

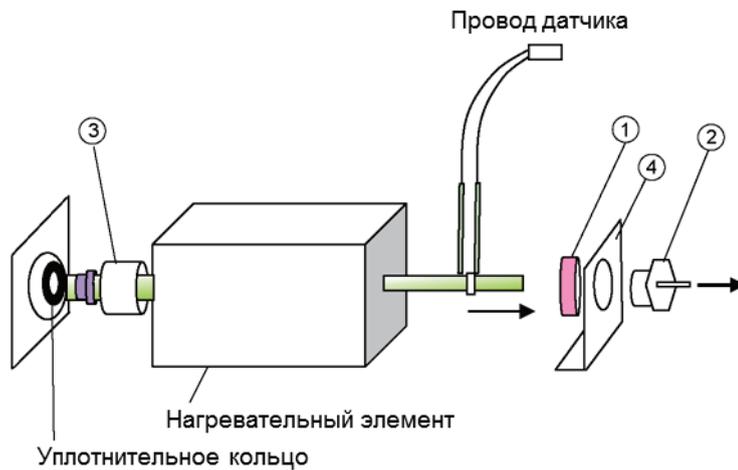
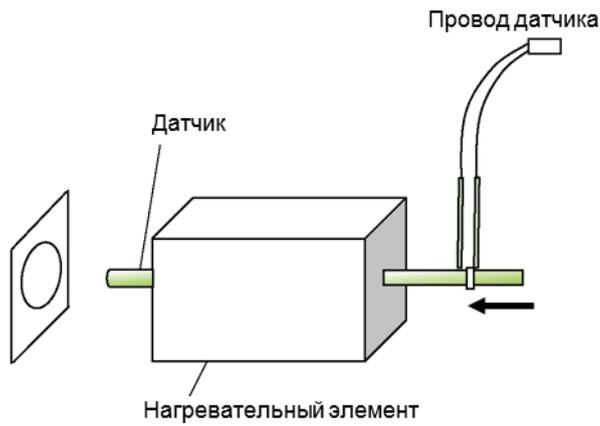


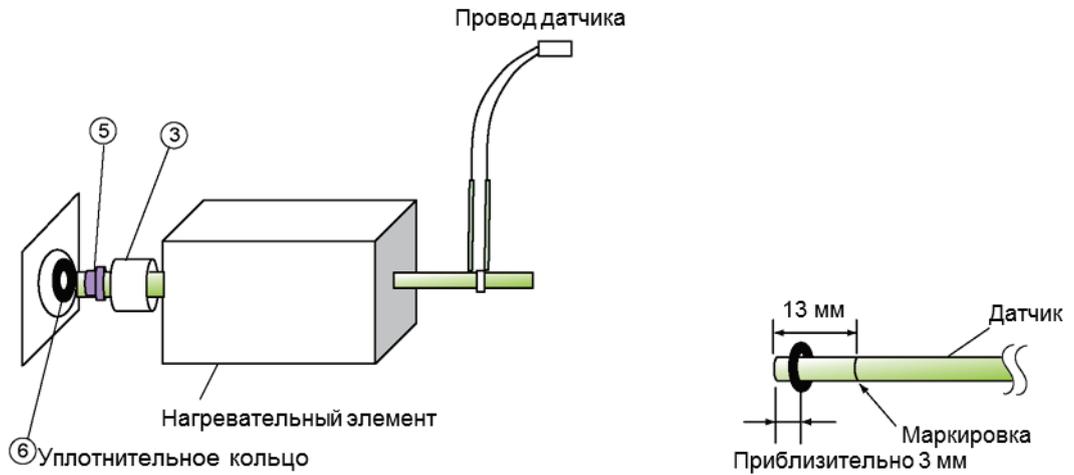
Рисунок 7.2. Снятие датчика

### 7.3.2 Установка датчика

- (1) Вставьте новый датчик в нагреватель.



- (2) Вставьте гайку (3), держатель (5) и уплотнительное кольцо (6) в таком порядке с передней стороны датчика. Теперь установите уплотнительное кольцо на расстоянии около 3мм спереди датчика (рекомендуется заменить уплотнительное кольцо на новое).



- (3) Вставьте датчик в разъем и туго пальцами затяните гайку (3). Теперь проверьте, что провод датчика находится в верхнем правом положении.

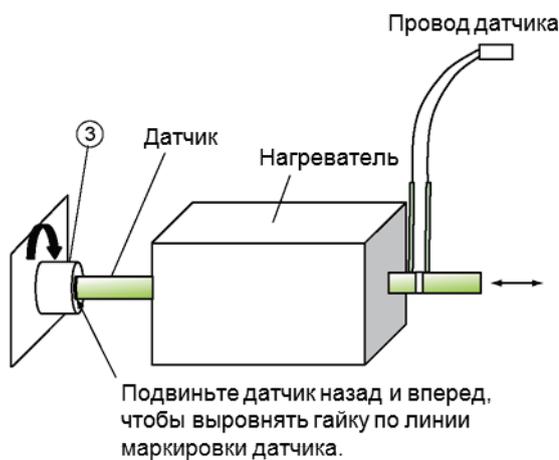
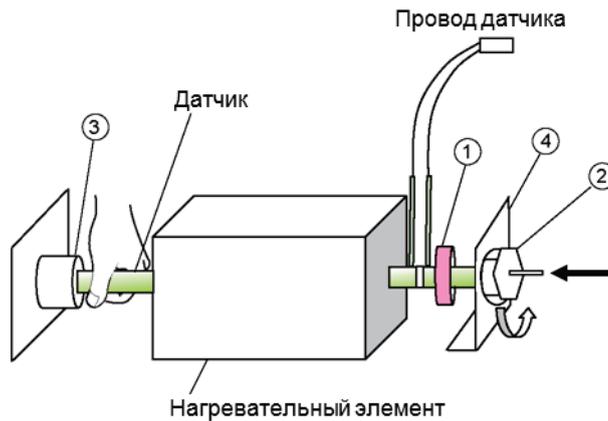
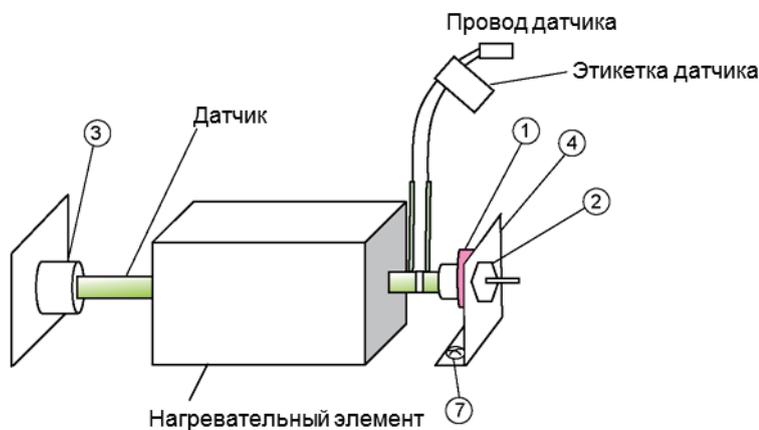


Рисунок 7.3. Установка датчика

- (4) Вставьте кольцо ① и пластину ④ в таком порядке в датчик. Придерживая датчик рукой и, поворачивая муфту ② вправо и влево, медленно наденьте ее на датчик.



- (5) Поверните и затяните кольцо ① на муфте ②.. Зафиксируйте пластину ④ двумя винтами (7). Подсоедините провод датчика к плате.



- (6) По завершении установки датчика запишите константу датчика, указанную на этикетке на проводе датчика, и затем закройте крышку.
- (7) Включите питание и когда появится сообщение «HEAt» и начнется обратный отсчет времени, введите константу датчика в параметре «SEnS». Порядок ввода см. в разделе 6.1.7 «Настройка константы датчика».
- После замены датчика необходимо выполнить калибровку.

## 7.4 Замена угольного фильтра

Если анализатор приобретен с опцией «/А», у него есть угольный фильтр. Фильтр устанавливается между линией газопроводом и впускным патрубком анализатора ОХ400. Фильтр имеет определенный срок службы, поэтому периодически требуется его замена, а ее периодичность зависит от условий работы. Заводские номера см. перечне компонентов для техобслуживания в конце данного руководства.

- (1) Открутите четыре винта с шайбами (В) держателя (А) и снимите держатель (А) (рисунок 7.4).
- (2) Снимите хлопковый фильтр (С), войлочный фильтр (D) и уплотнительное кольцо (Е).
- (3) Удаление активированного угля (F).

Снимите нижний держатель так же как верхний и удалите активированный уголь. После проверки по пунктам (5)–(7) поставьте нижний держатель.

- (4) Заполните корпус приблизительно 9 граммами нового активированного угля, чтобы он не доходил примерно 8 мм до верхней части корпуса. Аккуратно встряхните корпус, чтобы равномерно распределить активированный уголь.
- (5) Если ранее снятый войлочный фильтр (D) грязный, замените его на новый. Установите войлочный фильтр (D) сверху активированного угля (F) ламинированной поверхностью к активированному углю (F).
- (6) Если хлопковый фильтр (С) грязный, замените его на новый. Положите 0,2-граммовый хлопковый фильтр сверху на войлочный фильтр (D).
- (7) Положите уплотнительное кольцо (Е) в паз (1) и затяните держатель (А) винтами с шайбами (В).



### ВНИМАНИЕ

Плотно закройте крышку корпуса угольного фильтра и храните его в месте, защищенном от влаги и прямых солнечных лучей.

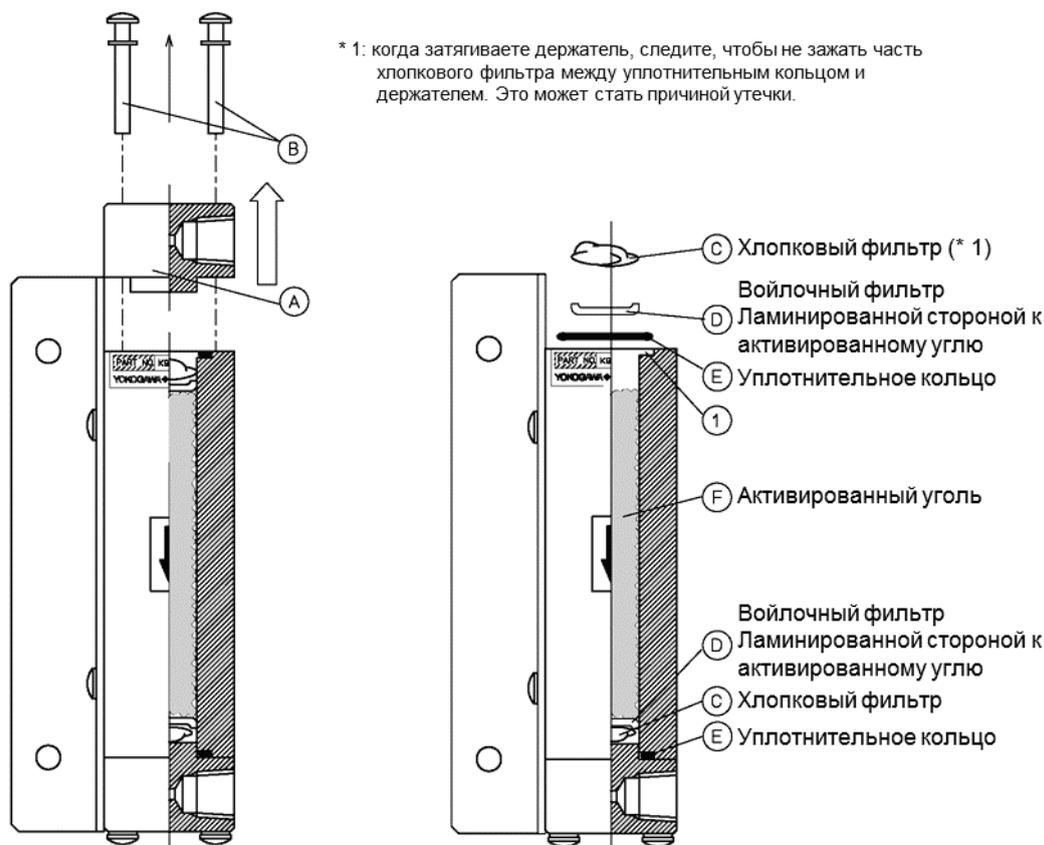


Рисунок 7.4. Замена угольного фильтра

## 7.5 Замена сетчатого фильтра

Сетчатый фильтр находится внутри впускного патрубка на задней панели прибора. Сетчатый фильтр закрыт пластиной и обе эти детали фиксируются на месте стопорным кольцом. Далее рассматривается порядок замены сетчатого фильтра. Для этого потребуется пара кольцесъемник и пинцет.

- (1) Вставьте концы кольцесъемника в отверстия стопорного кольца и сожмите, чтобы освободить и снять стопорное кольцо.
- (2) Пинцетом снимите сначала пластину, а затем фильтр.
- (3) Поставьте новый фильтр, пластину и стопорное кольцо в указанном порядке.
  - Вставьте фильтр в патрубок гладкой стороной вверх.
  - Сверху положите пластину сетчатой стороной вниз.
  - Кольцесъемником вставьте стопорное кольцо, и прижмите фильтр с пластиной, чтобы зафиксировать их на месте стопорным кольцом. Убедитесь, что стопорное кольцо плотно стоит на месте и пластина не двигается даже при попытке сдвинуть ее пинцетом.



### ВНИМАНИЕ

Стопорное кольцо должно стоять плотно и надежно фиксировать фильтр с пластиной на месте. Иначе фильтр будет работать плохо.

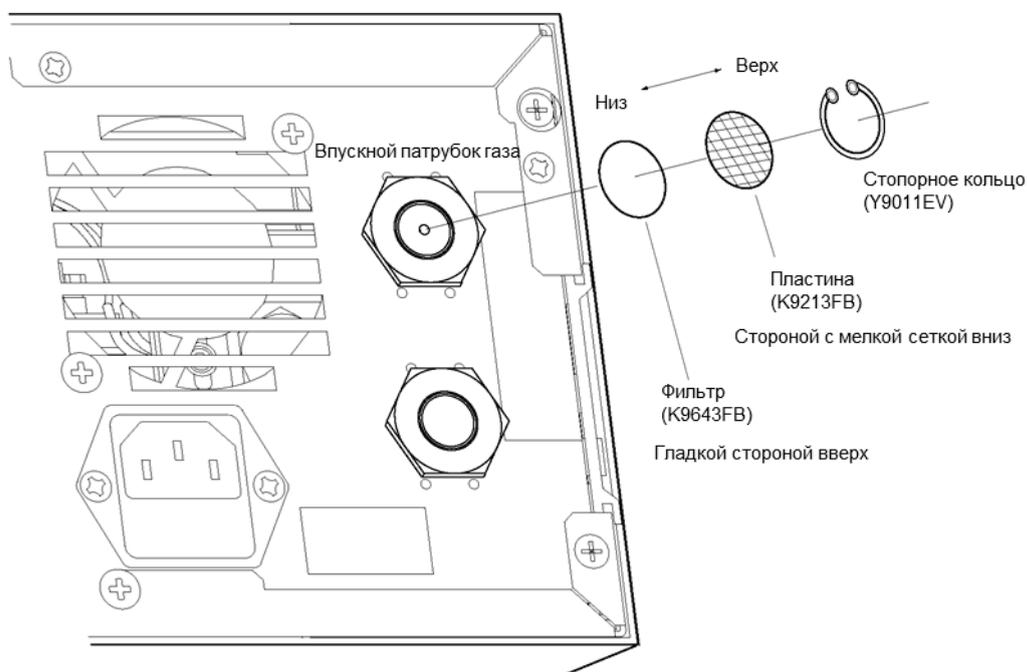


Рисунок 7.6. Замена сетчатого фильтра

# 8. Настройка параметров

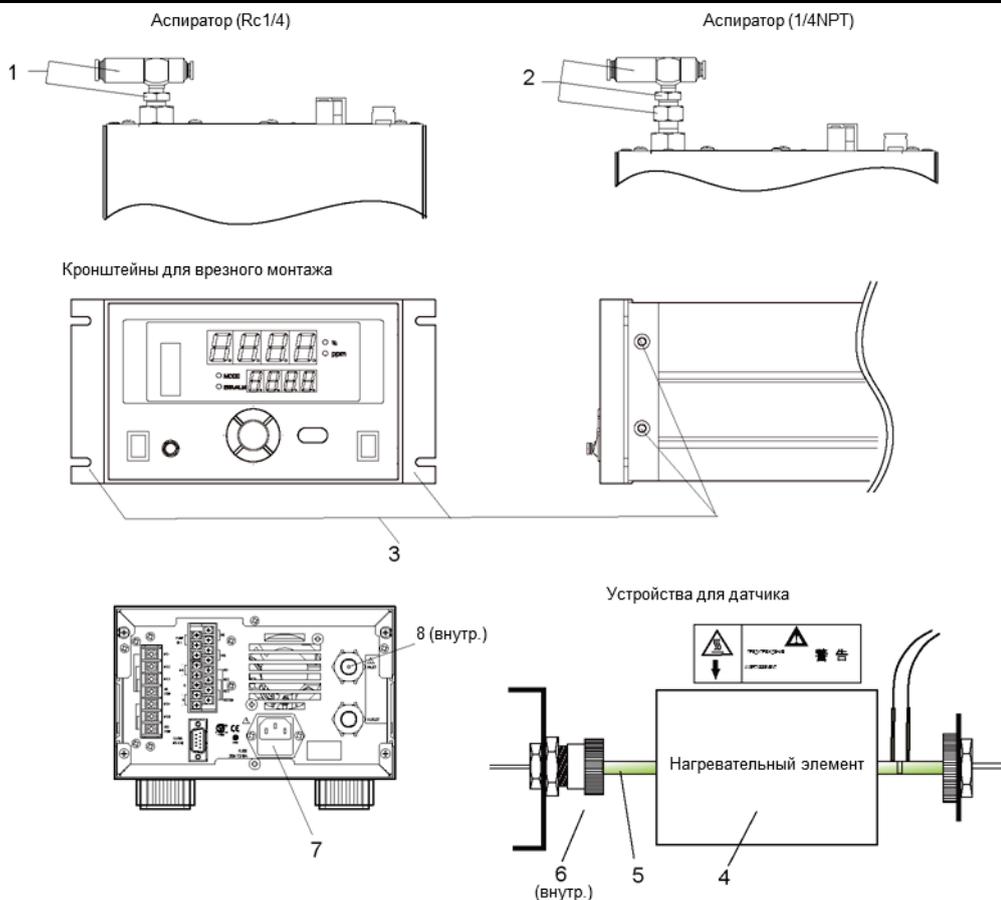
Таблица 8.1. Список параметров (самостоятельно настраиваемых)

Меню	Параметр 1	Параметр 2	Параметр 3	Описание	По умолчанию	Описание	Пользовательская настройка	Разделы для справки	
Диапазон вых. сигнала (4–20 мА пост. тока)	"rng"	"Auto"		Авт. диапазон	«1»	(Примечание 1)			
		"FEE"	"MAn"	Ручн. диапазон	0-1000 млн-1				
			"Fr.Lo"	Част. диапазон	0-1000 млн-1				6.1.1
			"Fr.Hi"	Нижний предел	0 млн-1				
Вторичный выход	"oUz"	"1"/"5"/"10"		Верхний предел	1000 млн-1				
	"HoLd"	"поп" /"PEV"		Выход напряжения	«1»	0-1В пост. тока		6.1.2	
Функция удержания	"nAMU"	""pop" /"Eg.Lo" /"Eg.Hi"		Предвещающее или нет	нет	Без удержания		6.1.3	
				Макс/Мин/нет	нет	Без передачи сигнала		6.1.4	
Сигнализация мин/макс концентрации O2	"ALM"	"oFF"		Без тревожной сигнализации					
		"ALL"	"AL.Lo"	Мин. предел Макс. предел	oFF	Без тревожной сигнализации		6.1.5	
			"AL.Hi"	Только верх. предел					
		"AL.Lo"	Только ниж. предел						
		"1Pnt"			1 точка	1000 млн-1	Конц. калибр. газа (Прим. 2)		
Концентрация калибровочного газа	"SETC"	"2Pnt"		2 точки					
			"Zero"	Конц. калибр. газа (ниж.предел)	100.0 млн-1	(Прим. 3)		6.1.6	
		"ALL"	"SPAN"	Конц. калибр. газа (верх.предел)	1000 млн-1	(Прим. 4)			
				3 точки					
			"1000"	Конц. газа 10 млн-1.	10.00 млн-1	(Прим. 5)			
Функция сглаживания	"SMoO"	"0 — 60"		Конц. газа 1000 млн-1.	1000 млн-1	(Прим. 6)			
	Переключатель измерительных каналов	"MLS"	"0" /"1" /"2" /"3"	Коэфф. сглаживания	0 сек.	Нет (Прим. 7)		6.1.8	
			Измерит. канал 1-3	«0»	Не исп.		6.1.9		

(Прим. 1) Автоматический диапазон 0-10 млн-1, 0-100 млн-1, 0-1000 млн-1, 0-1 %, 0-10 % и 0-100 %.  
 (Прим. 2) Диапазон концентрации калибровочного газа: 0.90 млн-1 до 12.00 %, 35.00 % до 100.0 %. Концентрация газа также может вводиться в параметре "CAL".  
 (Прим. 3) Диапазон значений параметра "Zero": 1.00 млн-1 до 100.0 %. Концентрация газа также может вводиться в параметре "CAL".  
 (Прим. 4) Диапазон значений параметра "SPAN": 1.00 млн-1 до 100.0 %. Значение ввести нельзя, если наименьший диапазон меньше 20 % Диапазоне после настройки "SPAN". Концентрация газа также может вводиться в параметре "CAL".  
 (Прим. 5) Диапазон концентрации калибровочного газа: 8.00 до 20.00 млн-1. Концентрация газа также может вводиться в параметре "CAL".  
 (Прим. 6) Диапазон концентрации калибровочного газа: 800 до 2000 млн-1. Концентрация газа также может вводиться в параметре "CAL".  
 (Прим. 7) Если включена функция сглаживания, сглаженное значение представляет собой мгновенное значение, которое отображается и выводится в аналоговой форме. Сглаженное значение также используется в качестве мгновенного (измеренного) значения для проверки сигнализации концентрации и передачи по порту RS232.  
 (Прим. 8) Настраиваемые параметры сохраняются после выключения питания.

# OX400

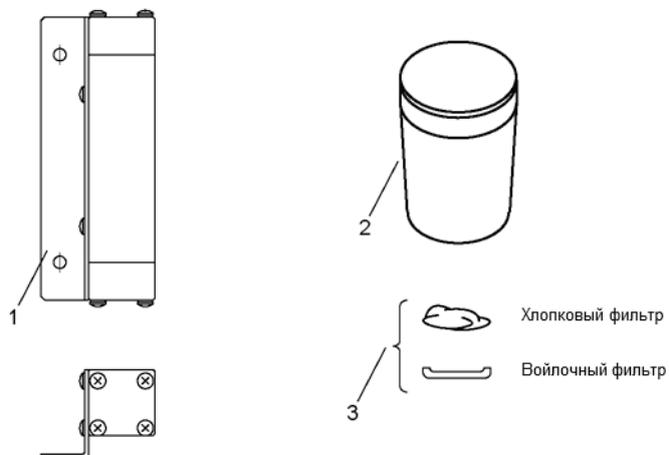
## Перечень компонентов Высокочувствительный циркониевый анализатор кислорода [Исполнение: S2]



Поз.	Зав. номер	Кол-во	Описание
1	K9643KA	1	Комплект aspirатора (Rc1/4)
	K9643WK	1	Аspirатор
	G7010XA	1	Втулка
2	K9643KB	1	Комплект aspirатора (1/4NPT)
	K9643WK	1	Аspirатор
	G7010XA	1	Втулка
	G9612CK	1	Разъем
3	K9643KC	1	Комплект для врезного монтажа
	K9643GM	1	Кронштейн левый
	K9643GN	1	Кронштейн правый
	Y9514EU	4	Винт
*4	—	1	Комплект нагревателя
5	K9643KG	1	Комплект датчика с уплотнительным кольцом
6	K9643WR	1	Уплотнительное кольцо
7	A1113EF	1	Предохранитель (250В Т3.15А)
8	—	1	Сетчатый фильтр
	K9643FB	1	Фильтр
	K9213FB	1	Пластина
	Y9011EV	1	Стопорное кольцо
	K9643ZE	1	Кольцесъемник (инструмент для снятия стопорных колец)

\* Не менять эти детали. Обращайтесь к сервисным инженерам.

Угольный фильтр (код опции «/А»)



Поз.	Зав. номер	Кол-во	Описание
1	K9643KH K9643KJ	1 1	Комплект фильтра (Rc1/4) Комплект фильтра (1/4NPT)
2	K9643KK	1	Комплект для замены фильтра с активированным углем (возможность замены: 15 раз)
3	K9643KL	1	Комплект фильтра (возможность замены — 5 раз)

---

# Информация об изданиях

- Название : высокочувствительный циркониевый анализатор кислорода модели OX400 [исполнение: S2]
- Руководство № : IM 11M10B01-01E

Издание	Дата	Примечание
1-е	Июнь 2009 г.	Новая публикация
2-е	Ноябрь 2010 г.	
3-е	Май. 2011 г.	
4-е	Август 2015 г.	
5-е	Февраль 2016 г.	
6-е	Май 2017 г.	
7-е	Август 2017 г.	
8-е	Январь 2018 г.	
9-е	Ноябрь 2019 г.	
10-е	Май 2020 г.	