

Руководство по эксплуатации Газоанализатор OXY5500

ATEX / IECEx / UKEx: зона 2
cCSAus: класс I, раздел 2



Содержание

1	Информация о настоящем документе	3
1.1	Назначение документа	3
1.2	Символы	3
1.3	Сопутствующая документация	3
1.4	Соответствие экспортному законодательству США	4
2	Основные указания по технике безопасности	5
2.1	Требования к персоналу	5
2.2	Техника безопасности на рабочем месте	5
2.3	Эксплуатационная безопасность	6
2.4	Безопасность изделия	6
3	Описание изделия	7
3.1	Обзор прибора	7
3.2	Конструкция изделия	7
3.3	Принцип измерения	9
4	Приемка и проверка изделия	11
4.1	Приемка	11
4.2	Идентификация изделия	11
4.3	Хранение и транспортировка	11
5	Монтаж	13
5.1	Требования к монтажу	13
5.2	Монтаж анализатора OXY5500	14
6	Электрическое подключение	16
6.1	Защитное заземление и заземление на корпус	16
6.2	Подключение источника питания	16
6.3	Соединения для связи	18
6.4	Подключение аналогового входа / выхода	19
7	Ввод в эксплуатацию	22
7.1	Включение прибора	22
7.2	Выполнение первоначальной настройки параметров измерения	22
7.3	Установка даты и времени	27
7.4	Настройка цифровой связи	28
7.5	Настройка аналоговых выходов и входов	30
7.6	Настройка аналоговых выходов и аварийных сигналов	32

8	Эксплуатация	36
8.1	Управление пользовательским интерфейсом	36
8.2	Запуск и остановка измерений	37
8.3	Калибровка	38
8.4	Просмотр результатов измерений	46
8.5	Настройки прибора	49
8.6	Настройка датчика	52
8.7	Данные и регистрация	54
9	Обмен данными (Modbus)	57
9.1	Определение протокола	57
9.2	Примеры	67
10	Диагностика и устранение неисправностей	69
10.1	Индикация ошибок	69
10.2	Коды ошибок	69
10.3	Примеры кодов ошибок	69
10.4	Проблемы с сигналом	70
10.5	Меры по устранению неисправностей	70
10.6	Повышение производительности	71
10.7	Выполнение контрольной проверки относительной точности (RATA)	71
11	Техническое обслуживание	74
11.1	Очистка	74
11.2	Срок службы температурного зонда	74
11.3	Замена предохранителя	75
11.4	Замена электрооптического модуля	76
11.5	Монтаж / замена датчика давления	77
11.6	Снятие и замена датчика кислорода	80
12	Ремонт	84
12.1	Информация о приборе	84
12.2	Общие указания	84
12.3	Возврат	84
12.4	Запасные части	85
12.5	Заявление об ограничении ответственности	86
12.6	Гарантия	86
13	Технические характеристики	87
13.1	Технические примечания	88

1 Информация о настоящем документе

1.1 Назначение документа

Оптический анализатор кислорода OXY5500 производства компании Endress+Hauser представляет собой автономный прибор, предназначенный для измерения содержания кислорода в таких газах, как природный газ и воздух. Анализатор основан на технологии гашения флуоресценции, которая обеспечивает стабильные и внутренние эталонные значения измеряемой величины.

В настоящем руководстве по эксплуатации приведена информация, необходимая для безопасной и правильной установки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации оптического анализатора кислорода OXY5500.

В руководстве описано стандартное исполнение анализатора OXY5500, а также рассмотрены наиболее распространенные опции и принадлежности. Дополнительная информация о дополнительных функциях, расширенных настройках, интерфейсах связи и сервисных операциях представлена в отдельной документации.

Визуальные элементы, такие как рисунки, таблицы и символы, служат для понимания эксплуатационных процедур и информации, связанной с безопасностью. Символы отмечают важные сведения, и их необходимо соблюдать для обеспечения безопасной и надежной работы.

1.2 Символы

Символы с инструкциями, приведенные в настоящем руководстве, указывают на потенциальные опасности, важную информацию и полезные указания.

Структура информации	Пояснение
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Причины (последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Меры по устранению	Указывает на опасную ситуацию. Если не предотвратить такую ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.
⚠ ОСТОРОЖНО Причины (последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Меры по устранению	Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.
УВЕДОМЛЕНИЕ Причина / ситуация Последствия несоблюдения (если применимо) ► Действие / примечание	Данный символ предупреждает о ситуации, которая может привести к повреждению имущества.

1.3 Сопутствующая документация

В комплект поставки анализатора входят указания по технике безопасности изделия. Перед монтажом или эксплуатацией анализатора прочитайте все правила техники безопасности.

Настоящий документ является частью полного пакета документации:

Каталожный номер	Тип документа	Описание
BA02195C	Руководство по эксплуатации	Предоставляет полный обзор анализатора и пошаговые инструкции по установке
BA02196C	Руководство по эксплуатации системы подготовки проб (SCS)	Ввод в эксплуатацию, эксплуатация и техническое обслуживание системы подготовки проб
SD02868C	Руководство по эксплуатации сервисного ПО	Использование сервисного программного обеспечения OXY5500 для диагностики и обслуживания систем оптического анализатора кислорода OXY5500
TI01656C	Техническое описание	Технические характеристики и обзор изделия

XA02754C	Указания по технике безопасности	Указания по технике безопасности и требования к анализатору
	Сертификат калибровки (бумажный экземпляр)	Содержит специфичные для датчика значения калибровки, необходимые для настройки и замены датчика

Дополнительную документацию с инструкциями можно получить следующими способами:

- **Для заказных систем:** Документацию по конкретному заказу можно найти по серийному номеру анализатора (SN). Список каналов местных торговых представительств для запроса документации по конкретному заказу приведен на веб-сайте компании Endress+Hauser (<https://endress.com/contact>).
- **Для стандартных заказов:** Для загрузки опубликованных руководств по анализатору перейдите на страницу с информацией об изделии: www.endress.com.

1.4 Соответствие экспортному законодательству США

Политика компании Endress+Hauser заключается в строгом соблюдении законов США об экспортном контроле, подробно изложенных на веб-сайте [Бюро промышленности и безопасности](#) Министерства торговли США.

2 Основные указания по технике безопасности

2.1 Требования к персоналу

Настоящий документ предназначен для квалифицированного персонала, ответственного за установку, эксплуатацию и техническое обслуживание анализатора. Персонал должен быть осведомлен о действующих требованиях и правилах техники безопасности.

2.2 Техника безопасности на рабочем месте

В данном разделе приведены меры безопасности, которые необходимо соблюдать во время эксплуатации и обслуживания. Могут быть описаны не все опасные факторы. Вы несете ответственность за выявление и снижение рисков, характерных для конкретной области применения.

ОСТОРОЖНО

Соблюдайте все местные правила техники безопасности, в том числе следующие:

- ▶ Процедуры блокировки / маркировки
- ▶ Контроль токсичных газов
- ▶ Средства индивидуальной защиты (СИЗ)
- ▶ Разрешения на проведение огневых работ
- ▶ Другие меры предосторожности, которые касаются проблем безопасности, связанных с выполнением обслуживания технологического оборудования, расположенного во взрывоопасных зонах

Ниже описаны меры по снижению рисков в конкретных ситуациях.

2.2.1 Опасность поражения электрическим током

1. Отключите питание с помощью главного выключателя (внешнего по отношению к анализатору) и откройте корпус.

ОСТОРОЖНО

- ▶ Выполните данный шаг перед проведением любых работ рядом с основным входным источником питания или электрическими компонентами.

2. Откройте дверцу корпуса.

2.2.2 Опасность взрыва

При выполнении работ во взрывоопасных зонах необходимо устранить источники возгорания (тепло, искры, образование дуги).

Используйте только инструменты, сертифицированные для классификации зон.

Запрещается выполнять или разрывать электрические подключения при включенном питании (во избежание образования дуги).

2.2.3 Электростатический разряд

Очистите дисплей и клавиатуру влажной тканью, чтобы предотвратить электростатический разряд.

Соблюдайте все требования, указанные на предостерегающих табличках, чтобы не повредить прибор. См. раздел "Символы, изображенные на приборе" → .

2.3 Эксплуатационная безопасность

Символ	Описание
WARNING - DO NOT OPEN WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE MAY BE PRESENT. AVERTISSEMENT - NE PAS OUVRIR SI UNE ATMOSPHERE EXPLOSIVE PEUT ETRE PRESENTE	Соблюдайте инструкции во избежание возможного взрыва.
WARNING - POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGING HAZARD - SEE INSTRUCTIONS AVERTISSEMENT - DANGER DE CHARGE ELECTROSTATIQUE POTENTIELS - VOIR LES INSTRUCTIONS	Соблюдайте инструкции во избежание электростатического разряда.
WARNING - USE DAMP CLOTH TO CLEAN DISPLAY AND KEYPAD TO AVOID STATIC ELECTRICITY DISCHARGE. AVERTISSEMENT - AUX CHARGES ELECTROSTATIQUES. UTILISER UN CHIFFON HUMIDE POUR NETTOYER L'AFFICHEUR ET LE CLAVIER.	Используйте соответствующие инструменты во избежание электростатического разряда.
WARNING - EXPLOSION HAZARD - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR CLASS I, DIVISION 2 OR ZONE 2 AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION - LA SUBSTITUTION D'E COMPOSANTSP EUTR ENDRE CE MATERIEL INACCEPTABLE POUR LES EMBLEMENTS DE CLASSE I, DIVISION 2 ou ZONE 2	Замена компонентов может привести к аннулированию сертификатов.
WARNING - EXPLOSION HAZARD - DO NOT REPLACE _____ UNLESS POWER HAS BEEN SWITCHED OFF OR THE AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION - COUPER LE COURANT OU S'ASSURER QUE L'EMPLACEMENT EST DESIGNE NON DANGEREUX AVANT DE REMPLACER LE _____	Перед заменой компонентов отключите питание во избежание угрозы взрыва.
WARNING - EXPLOSION HAZARD - DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT UNLESS POWER HAS BEEN SWITCHED OFF OR THE AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION - AVANT DE DECONNECTER L'EQUIPEMENT, COUPER LE COURANT OU S'ASSURER QUE L'EMPLACEMENT EST DESIGNE NON DANGEREUX	Перед отсоединением системы отключите питание во избежание угрозы взрыва.
CAUTION: DO NOT OPERATE MACHINE WITH GROUNDING WIRE DISCONNECTED ATTENTION: NE PAS METTRE L'APPAREIL EN MARCHÉ QUAND LE CON DUCTEUR DE MISE A LA TERRE EST DEBRANCHE.	Во время эксплуатации убедитесь в том, что провод заземления постоянно подключен.

2.4 Безопасность изделия

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ Перед началом работы с анализатором ознакомьтесь с настоящим руководством и *руководством по безопасности OXY5500 (XA02754C)*.

Перед отгрузкой все функции прибора были протестированы и признаны соответствующими требованиям безопасности. Безопасная эксплуатация обеспечивается только при соблюдении настоящего руководства.

- Перед подключением убедитесь в том, что рабочее напряжение, указанное на блоке питания, соответствует входному напряжению сети. См. раздел "*Технические характеристики* → .
- Прежде чем приступить к работе, подождите, пока температура анализатора не опустится до уровня окружающей среды. Если прибор переносится из холодного места в теплое, может образоваться конденсат, который нарушит работу системы.
- Только квалифицированные специалисты могут выполнять калибровку, техническое обслуживание и ремонт.
- Если состояние анализатора вызывает сомнения, отправьте его на обслуживание. См. *Сервисное обслуживание* → .

3 Описание изделия

3.1 Обзор прибора

OXY5500 – это автономный анализатор кислорода, заключенный в корпус из нержавеющей стали с пылевлагозащитой. Анализатор пригоден для эксплуатации в помещениях и вне помещений и сертифицирован для использования в зонах класса I, раздел 2, группы A, B, C и D, ТЗ. Кроме того, анализатор имеет маркировку  II 3 G, Ex ec IIC T3 Gc IP66.

Анализатор поддерживает следующие диапазоны измерения:

- 0–1000 ppmv
- 0–5 % O₂
- 0–20 % O₂

Данный прибор измеряет концентрацию кислорода с помощью проточного волоконно-оптического датчика кислорода, установленного в компрессионном тройнике диаметром ¼ дюйма.

Анализатор включает в себя следующие компоненты:

- Встроенный пользовательский интерфейс с ЖК-дисплеем
- Внутренний регистратор данных
- Программируемые аналоговые выходы для измерения концентрации и температуры кислорода
- Цифровой интерфейс для связи и передачи данных

Все задачи по калибровке и настройке можно выполнять с помощью компьютерного ПО.

3.1.1 Измерение температуры

Для работы оптического датчика кислорода требуется зонд термометра сопротивления (RTD) Pt100 в пределах указанных диапазонов температур (см. *Технические характеристики* → ).

Каждый прибор поставляется с зондом RTD для следующих целей:

- Температурная компенсация
- Контроль изменений рабочей температуры

3.1.2 Перекрестная чувствительность и химическая совместимость

Датчик подходит для использования в следующих средах:

- Смеси метанола с водой
- Смеси этанола с водой
- Чистый метанол
- Чистый этанол

Не рекомендуется использовать другие органические растворители (например, ацетон, хлороформ или метилхлорид), поскольку они могут повредить материал датчика.

Не ожидается возникновения эффектов перекрестной чувствительности со следующими газами:

- CO₂
- H₂S
- SO₂

3.2 Конструкция изделия

3.2.1 Обзор анализатора

Корпус анализатора содержит измерительную электронику, пользовательский интерфейс и соединительные порты.

Ключевые особенности:

- Сигнальные и силовые соединения расположены сбоку корпуса.

- На передней панели имеются клавиатура и графический дисплей.
- Внутренняя электроника управляет датчиком, обрабатывает сигналы и генерирует выходные сигналы.

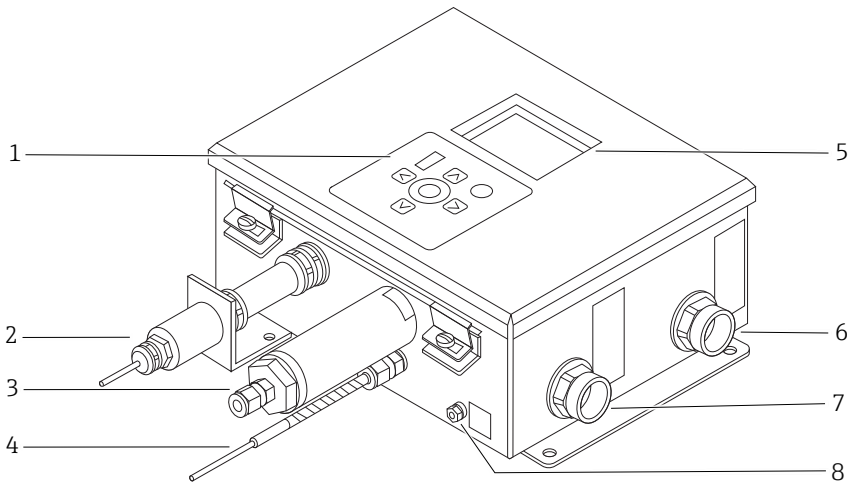


Рисунок 1. Анализатор OXY5500

#	Описание	#	Описание
1	Клавиатура	5	Графический дисплей
2	Датчик кислорода	6	Сигнальный порт
3	Датчик давления (опционально)	7	Порт питания анализатора
4	Зонд RTD (pt100)	8	Шпилька заземления корпуса

3.2.2 Внутренняя конструкция

В анализаторе находится электрооптический модуль, который:

- Обеспечивает питание датчика
- Обрабатывает сигналы измерений
- Обеспечивает внутренние подключения

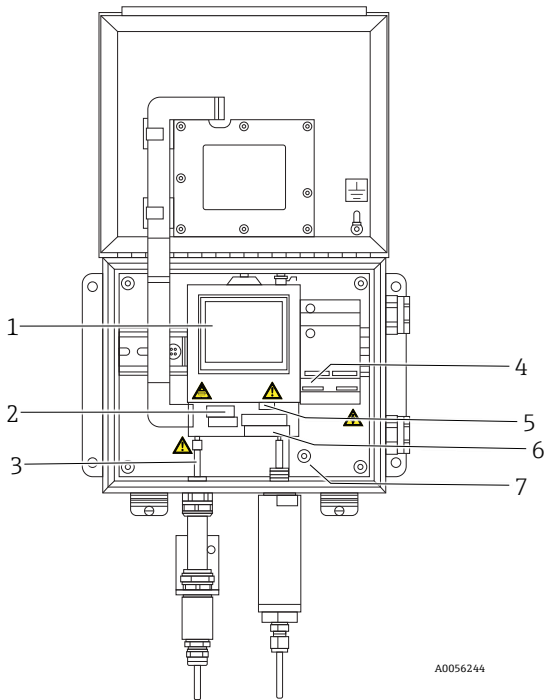


Рисунок 2. Вид шкафа изнутри (вариант исполнения AC)

#	Описание	#	Описание
1	Электрооптический модуль	5	Разъемы RJ-45 и USB
2	Корпус предохранителя	6	Подключения реле
3	Разъем SMA	7	Защитное заземление
4	Подключение питания перем./пост. тока		

Дополнительная система подготовки проб (SCS):

- Регулирует поток проб
- Включает в себя функцию снижения давления
- Может включать в себя функции обогрева и регулирования температуры

Дополнительные сведения приведены в *руководстве по эксплуатации системы SCS анализатора OXY5500* (BA02196C).

3.2.3 Датчик кислорода

Датчик кислорода состоит из следующих компонентов:

- Полимерное оптическое волокно (POF)
- Полированный наконечник датчика с покрытием из чувствительного к кислороду материала
- Защитная трубка из нержавеющей стали

Чувствительный элемент предназначен для снижения помех от освещенности окружающей среды.

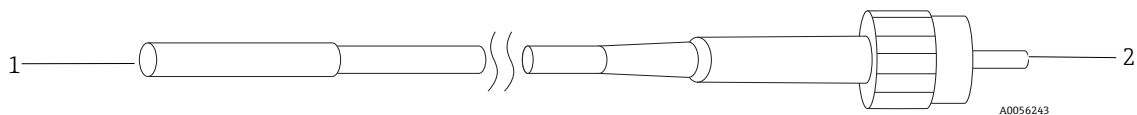


Рисунок 3. Датчик следовых концентраций кислорода с пятном датчика (1) и разъемом SMA (2)

Стандартная конфигурация датчика включает в себя:

- Полимерное оптическое волокно диаметром 2 мм
- Измерительный зонд из нержавеющей стали диаметром 4 мм
- Монтаж с помощью проходного быстроразъемного тройника $\frac{1}{4}$ дюйма и переходника $\frac{1}{4}$ дюйма $\times$ 4 мм

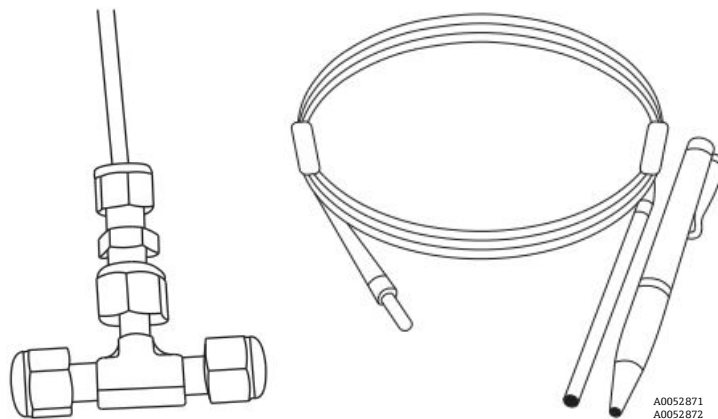


Рисунок 4. Стандартные фитинги для волоконно-оптических датчиков кислорода

3.3 Принцип измерения

Анализатор измеряет концентрацию кислорода с помощью метода гашения флуоресценции.

Без кислорода:

- Свет возбуждает материал датчика.
- Датчик излучает флуоресценцию.
- Измеряется излучаемый свет.

При наличии кислорода:

- Молекулы кислорода снижают интенсивность флуоресценции.
- Энергия передается молекулам кислорода.
- Интенсивность излучаемого света уменьшается.

Сокращение флуоресценции пропорционально парциальному давлению кислорода.

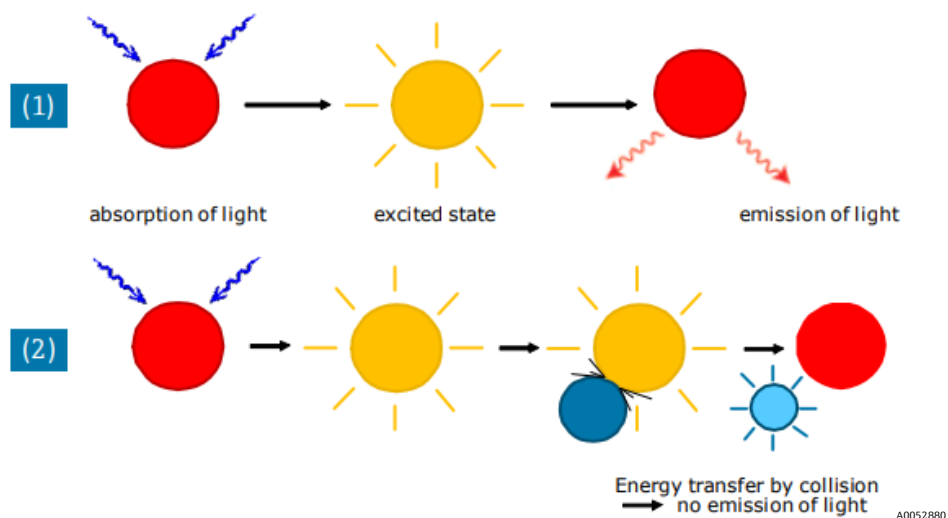


Рисунок 5. Принцип динамического гашения люминесценции молекулярным кислородом

4 Приемка и проверка изделия

4.1 Приемка

Убедитесь в том, что содержимое комплекта поставки является полным. В состав комплекта поставки должно входить следующее:

- Анализатор OXY5500 производства компании Endress+Hauser
- Дополнительная система подготовки проб (SCS), если заказана
- USB-кабель (для использования при обслуживании)

Если какой-либо элемент отсутствует, см. раздел "Сервисное обслуживание" → .

Распакуйте анализатор и поместите его на плоскую поверхность. Проверьте все компоненты следующим образом:

- Проверьте внешние поверхности на предмет вмятин, царапин или повреждений общего характера.
- Проверьте патрубки подачи и возврата на предмет деформации (например, погнутых трубок).

Немедленно сообщите о повреждениях перевозчику.

ОСТОРОЖНО

- ▶ Избегайте механических ударов. Запрещается ронять прибор или подвергать его ударам.

Каждый анализатор настраивается в соответствии со спецификацией заказа. Если доставленная конфигурация не соответствует заказу, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

4.2 Идентификация изделия

4.2.1 Адрес изготовителя

Endress+Hauser
11027 Arrow Route
Rancho Cucamonga, CA 91730
United States (США)
www.endress.com

4.2.2 Символы, изображенные на приборе

Символ	Описание
	Указывает на наличие опасного электрического напряжения, которое может привести к получению травм или повреждению оборудования. Соблюдайте все применимые процедуры безопасности.
	Означает, что изделие не должно утилизироваться как несортированные отходы. Используйте специальные установки по переработке отходов.
	Указывает на соответствие применимым директивам ЕС (например, Директиве 2014/34/EU).
	Указывает на соответствие действующим нормам и правилам Великобритании (UKSI 2016:1107).

4.3 Хранение и транспортировка

4.3.1 Транспортировка

Масса анализатора OXY5500 составляет приблизительно 5,44 кг (12 фунтов) без системы подготовки проб.

- Поднимайте и перемещайте анализатор, держа его исключительно за корпус.
- Запрещается поднимать анализатор за зонды, кабели или фитинги.

Если анализатор оснащен встроенной системой SCS, для безопасного перемещения прибора могут потребоваться два человека.

Дополнительные сведения приведены в *руководстве по эксплуатации системы SCS анализатора OXY5500* (BA02196C).

4.3.2 Упаковка и хранение

Анализатор поставляется в защитной упаковке, подходящей для транспортировки. К типам упаковки относятся:

- Картонная тара
- Деревянные ящики

Все технологические соединения герметичны, что предотвращает загрязнение во время транспортировки.

Если оборудование хранится или поставляется после использования:

- По возможности используйте оригинальную упаковку
- Удалите загрязнения из системы перед хранением или отправкой

4.3.3 Подготовка анализатора к отправке или хранению

Для подготовки анализатора к отправке или хранению

1. Перекройте подачу технологического газа и дождитесь рассеивания остаточного газа.
2. Подсоедините подачу продувочного газа:
 - a. Отрегулируйте давление подачи продувочного газа до заданного давления подачи проб.
 - b. Подсоедините подачу продувочного газа к порту подачи проб.
3. Откройте все выпускные / вентиляционные клапаны на факел низкого давления или в атмосферу.
4. Продуйте систему для удаления остаточных газов.
5. Отключите подачу продувочного газа и дождитесь рассеивания остаточного газа.
6. Закройте выпускные / вентиляционные клапаны.
7. Отключите питание и соединения:
 - a. Отсоедините разъем питания.
 - b. Отсоедините трубки и сигнальные соединения, после чего закройте все впускные и выпускные отверстия для предотвращения загрязнения.
8. Надежно упакуйте анализатор. Если оригинальная упаковка отсутствует, используйте подходящие материалы для предотвращения ударов и вибрации.

В случае возврата анализатора:

- Заполните форму по очистке компании Endress+Hauser.
- Прикрепите форму к наружной стороне упаковки.

4.3.4 Хранение

Храните упакованный анализатор в следующих условиях:

- От -20 °C (-4 °F) до 70 °C (158 °F)
- Защита от прямых солнечных лучей, дождя, снега и конденсата
- Без коррозионно-активных сред

5 Монтаж

В данном разделе описаны процедуры монтажа и настройки анализатора ОХУ5500.

Перед монтажом проверьте содержимое комплекта поставки (см. Приемка → ).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Соответствие нормам и правилам монтажа

- ▶ Для областей применения класса I, раздел 2, в анализаторе используется метод защиты от воспламенения.
- ▶ Для областей применения, относящихся к зоне 2, в анализаторе используется метод защиты с повышенной степенью безопасности (Ex es).
- ▶ Необходимо соблюдать все действующие местные правила устройства электроустановок.
- ▶ Максимальное отношение индуктивности к сопротивлению (L/R) для интерфейса полевых соединений – не более 25 мкГн/Ом.

Ответственность за безопасность эксплуатации анализатора возлагается на установщика и организацию, которую он представляет.

Монтаж включает в себя следующие этапы:

- Подготовка крепежных деталей и инструментов
- Монтаж анализатора
- Подключение электропитания
- Подключение аналоговых входов и выходов

5.1 Требования к монтажу

С анализатором поставляются следующие компоненты:

- Проходной тройник с датчиком кислорода
- Проходной тройник для температурного зонда и датчика давления (датчик давления поставляется опционально)

В зависимости от конфигурации могут потребоваться дополнительные крепежные детали и инструменты.

5.1.1 Крепежные детали

- Болты и пружинные гайки для рамы Unistrut® (или аналогичной), ¼ дюйма (~6 мм)
- Трубки из нержавеющей стали (наружный диаметр ¼ дюйма (~6 мм), толщина стенки 0,035 дюйма, рекомендуется использовать бесшовные)
- Кабелепровод ¾ дюйма или кабельное уплотнение M20 класса Ex e
- Крепежные винты (M6) ¼ дюйма (~6 мм), подходящие для материала стенки

5.1.2 Инструменты

- Дрель и сверла
- Рулетка
- Уровень
- Карандаш
- Отвертка (с крестообразным наконечником)
- Отвертка, маленькая (с плоским наконечником)
- Острогубцы

5.1.3 Требования к пробоотборной системе для измерения следовых концентраций кислорода

Избегайте использования пластиковых трубок. Пластиковые трубки являются газопроницаемыми и пропускают кислород в пробоотборную систему.

Для всех соединений, предназначенных для проб, используйте электрополированные трубки из нержавеющей стали.

Используйте трубки малого диаметра (3 мм или 1/8 дюйма) и сократите их длину до минимума.

5.2 Монтаж анализатора OXY5500

Анализатор предназначен для настенного монтажа или монтажа на раму Unistrut® (или аналогичную).

В зависимости от конфигурации анализатор можно установить на:

- Монтажную пластину
- Раму Unistrut

Монтажные размеры приведены в разделе "Технические характеристики" → .

УВЕДОМЛЕНИЕ

Доступность

- ▶ Обеспечьте достаточное свободное пространство для работы и технического обслуживания.
- ▶ Предусмотрите свободное пространство не менее 1 м (3 фута) перед анализатором и сопутствующими приборами.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Требования к нагрузке для монтажа

- ▶ Монтажные конструкции для нагрузок, превышающих 18 кг, должны выдерживать как минимум четырехкратную максимальную статическую нагрузку.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность механической нагрузки на линиях отбора проб

- ▶ Проложите подающие и возвратные трубопроводы таким образом, чтобы соединения не находились под натяжением.
- ▶ Не допускайте чрезмерной механической нагрузки на трубки и фитинги.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность утечки из-за неправильной установки обжимной втулки

- ▶ Пластиковая обжимная втулка, используемая для крепления датчика кислорода, может быть чрезмерно затянута.
- ▶ Чрезмерное затягивание может привести к образованию пути утечки в пробоотборной системе.
- ▶ Затягивайте лишь настолько, насколько это необходимо, чтобы закрепить зонд.

⚠ ОСТОРОЖНО

Отключение питания

- ▶ Прерыватель цепи или выключатель является основным средством отключения анализатора от питания.
- ▶ Установите прерыватель цепи:
 - в пределах досягаемости оператора
 - на расстоянии до 3 м (10 футов) от анализатора

5.2.1 Место монтажа

Выберите подходящее место монтажа:

- Обеспечена защита от прямых солнечных лучей
- В пределах заданного диапазона температуры окружающей среды (см. *Технические характеристики* → )

При необходимости используйте предохранительный кожух анализатора или аналогичную защиту.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность перегрева

- ▶ Прямые солнечные лучи могут привести к превышению указанных пределов температуры анализатора.

5.2.2 Монтаж анализатора

Для монтажа анализатора

1. Определите места расположения монтажных отверстий.

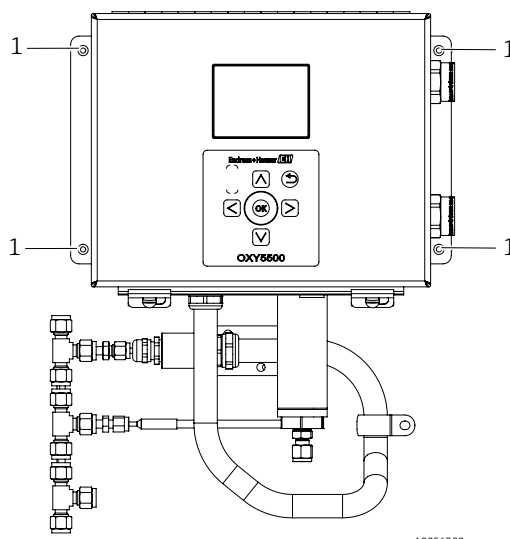


Рисунок 6. Расположение монтажных отверстий анализатора (1)

2. Отметьте места расположения верхних монтажных отверстий.
3. Просверлите отверстия, подходящие для выбранных крепежных элементов.
4. Установите анализатор и закрепите верхние винты.
5. Установите нижние винты.
6. Затяните все винты.

После монтажа убедитесь в том, что анализатор надежно закреплен.

5.2.3 Рекомендации для работы в среде со следовыми концентрациями кислорода

Рекомендации по измерению следовых концентраций кислорода

Измерения следовых концентраций кислорода (< 100 ppm) чувствительны к конструкции системы.

Адсорбция кислорода на поверхностях трубок может повлиять на точность измерения и время отклика. Электрополированные трубки снижают эффекты адсорбции.

Газопроницаемость пластиковых трубок может привести к попаданию следовых концентраций кислорода в пробоотборную систему, что вызывает погрешность измерений.

6 Электрическое подключение

Прибор OXY5500 поддерживает питание как переменным, так и постоянным током.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Вход питания

- ▶ Для прибора OXY5500 доступен один из следующих вариантов питания:
 - переменный ток 108–253 В
 - постоянный ток 9–30 В (CSA)
 - постоянный ток 18–30 В (IEC / ATEX / UKEx)
- ▶ Для приборов с питанием от постоянного тока подключите источник питания непосредственно к входным клеммам преобразователя постоянного тока в постоянный.
- ▶ Для приборов с питанием от переменного тока подключите питание непосредственно к источнику питания, установленному на задней стенке.

⚠ ОСТОРОЖНО

Требования к подключению для взрывоопасных зон

- ▶ Соедините корпус анализатора, используя методы подключения, утвержденные для взрывоопасных зон класса I, раздел 2, или зоны 2, в соответствии с Канадским электротехническим кодексом (CEC), приложение B или J, или Национальным электротехническим кодексом США (NEC), статья 501 или 505.
- ▶ Установщик отвечает за соблюдение всех местных норм монтажа.

6.1 Защитное заземление и заземление на корпус

Перед подключением сигнальных проводов или питания подсоедините защитное заземление и заземление на корпус.

Требования к защитному заземлению и заземлению на корпус:

- Используйте провода защитного заземления и заземления на корпус такого же или большего размера, чем любые другие токонесущие провода, включая провод обогревателя в системе подготовки проб.
- Оставьте защитное заземление и заземление на корпус подключенными до отсоединения всех остальных электрических компонентов.
- Если провод защитного заземления или заземления на корпус изолирован, используйте изоляцию зелено-желтого цвета.

Расположение защитного заземления и заземления на корпус показано на Рисунок 1 и Рисунок 2.

6.2 Подключение источника питания

6.2.1 Подключение переменного тока

Подключите питание переменного тока к клеммам L1, N и GND источника питания переменного тока.

Расположение порта питания анализатора показано на Рисунок 1, а схема подключения – на Рисунок 51.

6.2.2 Подключение постоянного тока

Подключите питание постоянного тока к клеммам VI+ и - источника питания постоянного тока. Расположение порта питания анализатора показано на Рисунок 1, а схема подключения – на Рисунок 52.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током

- ▶ Перед подключением любой проводки к анализатору выключите главный прерыватель цепи или выключатель питания.

⚠ ОСТОРОЖНО

Заземление

- ▶ Выполните заземление прибора должным образом. Подсоедините главный провод заземления к защитной шпильке заземления, обозначенной символом заземления.

- ▶ Подсоедините шпильку заземления на корпус к заземлению установки с помощью провода сечением 6 мм² или калибра 10 AWG.

УВЕДОМЛЕНИЕ**Максимальное напряжение постоянного тока**

- ▶ Запрещается превышать напряжение 36 В пост. тока. Повышенное напряжение может повредить электронику.

6.2.3 Подключение электропитания к анализатору**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность поражения электрическим током**

- ▶ Неправильное заземление анализатора может привести к опасному напряжению.

⚠ ОСТОРОЖНО**Защита кабельного ввода**

- ▶ При необходимости используйте уплотнения кабелепроводов или кабельное уплотнение класса Ex в соответствии с местными нормами.

⚠ ОСТОРОЖНО**Доступность устройства отключения**

- ▶ Прерыватель цепи или выключатель в распределительном электрощите является основным устройством отключения анализатора.
- ▶ Установите распределительный электрощит в пределах досягаемости оператора и на расстоянии до 3 м (10 футов) от анализатора.

⚠ ОСТОРОЖНО**Защита от переходных процессов**

- ▶ Обеспечьте защиту электрооборудования от переходных процессов.
- ▶ Установите значение защитного устройства не выше 140 % от пикового номинального напряжения на клеммах источника питания.

⚠ ОСТОРОЖНО**Номинальная мощность устройства отключения**

- ▶ Используйте сертифицированный выключатель или прерыватель цепи номиналом 15 А.
- ▶ Четко обозначьте данное устройство в качестве устройства отключения анализатора.

Для подключения электропитания к анализатору

1. Откройте дверцу корпуса модуля электроники анализатора OXY5500. Запрещается вмешиваться в устройство электрического узла внутри.
2. Проложите кабелепровод или кабель в бронированной оплетке от распределительного электрощита до втулки кабелепровода на правой стороне корпуса анализатора, обозначенной для входа питания.
3. В системах переменного тока проложите провод заземления, нейтраль (N) и L1 в корпус модуля электроники.

В системах постоянного тока проложите провода VI+, -, а также провод заземления в корпус модуля электроники.

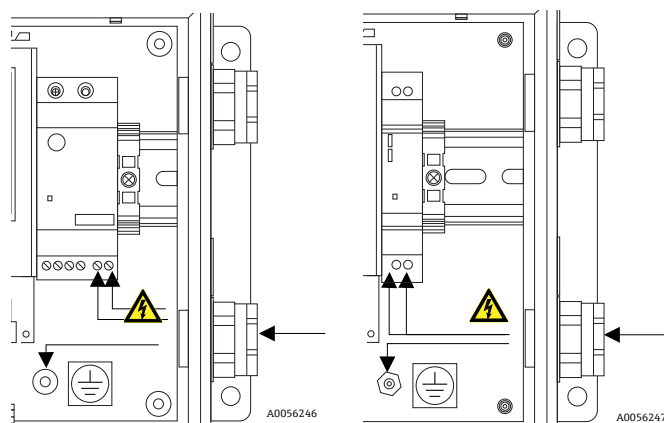


Рисунок 7. Соединения для подключения питания: переменный ток (слева) и постоянный ток (справа)

4. Зачистите оболочку и изоляцию настолько, насколько это необходимо для подключения проводов к клеммному блоку.
5. Подключите главный провод заземления к клемме защитного заземления ⊕.
6. Закройте и затяните дверцу корпуса.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Момент затяжки дверцы корпуса

- ▶ Затяните каждый болт моментом 2,25 Нм (20 фунт-сила-дюймов), чтобы обеспечить требуемую степень защиты от проникновения.

6.3 Соединения для связи

Оптоволоконный кабель для измерения кислорода подключается на заводе к разъему SMA в нижней части OXY5500. Ниже показаны дополнительные разъемы.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Интерфейс RS-232 / RS-485

- ▶ Анализатор обеспечивает стандартную связь по интерфейсу RS-232 с использованием протокола Modbus.
- ▶ Выполните все подключения в соответствии с описанием в *Обмен данными (Modbus)* → , чтобы избежать проблем со связью или повреждения прибора.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Оптический модуль с разъемом SMA

- ▶ Оптический модуль с разъемом SMA используется для подключения датчика кислорода.
- ▶ Данное соединение устанавливается на заводе.

УВЕДОМЛЕНИЕ

USB-соединение

- ▶ Используйте USB-соединение только для обслуживания и устранения неисправностей.
- ▶ Запрещается подключать USB-кабель во время нормальной работы.
- ▶ Во избежание повреждения порта используйте только кабель USB Mini-B.
- ▶ Требования к системе приведены в руководстве по эксплуатации сервисного ПО (SD02868C).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Ethernet

- ▶ В анализаторе используется стандартная связь по протоколу Modbus TCP/IP.
- ▶ Используйте кабель CAT5 или более высокого класса и выполните подключение в соответствии со стандартом IEEE 802.3.

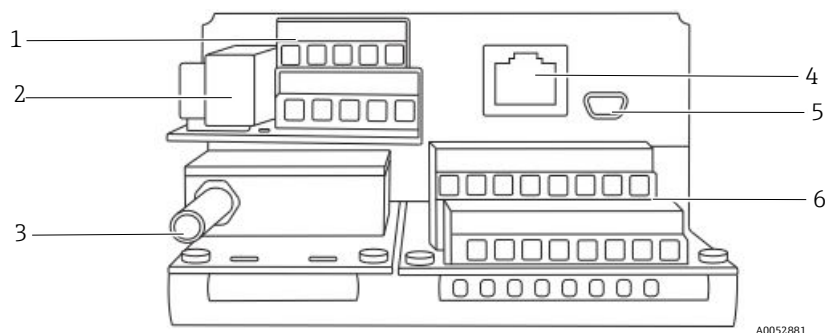


Рисунок 8. Соединения анализатора

#	Описание	#	Описание
1	TB1	4	RJ-45
2	Блок предохранителей	5	USB
3	Оптический модуль с разъемом SMA	6	TB2

6.4 Подключение аналогового входа / выхода

В приборе OXY5500 предусмотрено 2 независимых аналоговых выхода и 1 аналоговый вход. Токовые петли 4–20 мА и последовательные выходы подключаются к клеммным блокам, расположенным внутри корпуса модуля электроники. По умолчанию аналоговые выходы IOUT1 и IOUT2 неактивны.

Аналоговые выходы можно настроить для измерения концентрации и температуры кислорода. Для сбора внешних данных предусмотрен один аналоговый вход, например внешний датчик давления.

Для подключения токовой петли и аварийной сигнализации используйте кабели, не входящие в комплект поставки. См. Рисунок 9.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность повреждения оборудования и поражения электрическим током

- ▶ Аналоговые выходы не защищены от внешнего входного напряжения.
- ▶ Подача напряжения на аналоговый выход может привести к необратимому повреждению цепи.
- ▶ Перед открыванием корпуса модуля электроники и выполнением подключений отключите питание системы и изолируйте источник питания.

⚠ ОСТОРОЖНО

Требования к подключению для взрывоопасных зон

- ▶ Для областей применения класса I, раздел 2, в анализаторе используется метод защиты от воспламенения.
- ▶ Для областей применения, относящихся к зоне 2, в анализаторе используется метод защиты от образования дуги с повышенной степенью безопасности (Ex ec).
- ▶ Соблюдайте все действующие местные правила устройства электроустановок.
- ▶ Максимально допустимое отношение индуктивности к сопротивлению (L/R) для интерфейса полевых соединений – 25 мкГн/Ом.
- ▶ В зоне 2 используется метод защиты с повышенной безопасностью, исключающий образование электрической дуги; в связи с этим действуют все требования местных правил устройства электроустановок. Максимально допустимое отношение индуктивности к сопротивлению (отношение L/R) для интерфейса полевых соединений – не более 25 мкГн/Ом.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Питание токовой петли 4–20 мА

- ▶ Выходы 4–20 мА настраиваются в качестве источников питания для обеспечения питания токовой петли.
- ▶ Если ПЛК или ЧМИ также обеспечивает питание токовой петли, установите разъединитель, соответствующий техническим характеристикам, приведенным в таблице.
- ▶ Установите разъединитель в соответствии с применимым методом защиты от воспламенения или образования электрической дуги.

УВЕДОМЛЕНИЕ**Защита кабельного ввода**

- При необходимости используйте сертифицированные кабельные уплотнения и кабели или уплотнения кабелепроводов и кабелепроводы класса Ex e в соответствии с местными нормами.

6.4.1 Подключение аналоговых входов и выходов**Для подключения аналоговых входов и выходов**

1. Отключите питание от анализатора и откройте крышку корпуса модуля электроники. Запрещается вмешиваться в устройство электрического узла внутри.
2. Проложите кабелепровод или бронированный кабель, рассчитанный на номинальные параметры, с соответствующими кабельными уплотнениями (минимальный номинал Ex e) от приемной станции аналоговых выходов / входов до втулки кабелепровода в правом внешнем углу корпуса модуля электроники.
3. Если используется кабелепровод, протяните не входящие в комплект поставки кабели для выходов через кабелепровод в корпус модуля электроники.

При использовании бронированного кабеля с номинальными параметрами в комплекте уже предусмотрены провода. Перейдите к шагу 4.

4. Зачистите оболочку и изоляцию кабеля токовой петли и последовательного кабеля настолько, насколько это необходимо для подключения к клеммному блоку.
5. Подключите провода в соответствии с таблицами:
 - Подключите выходы IOUT1 и IOUT2 (4–20 мА) к клеммам 6 и 8 (см. Рисунок 9 и Таблица 1. Клеммный блок TB2).
 - Подключите последовательный кабель к TB1 (см. Таблица 2).
 - Подключите провода токовой петли к приемнику.
 - Подключите последовательный кабель к соответствующему последовательному порту.

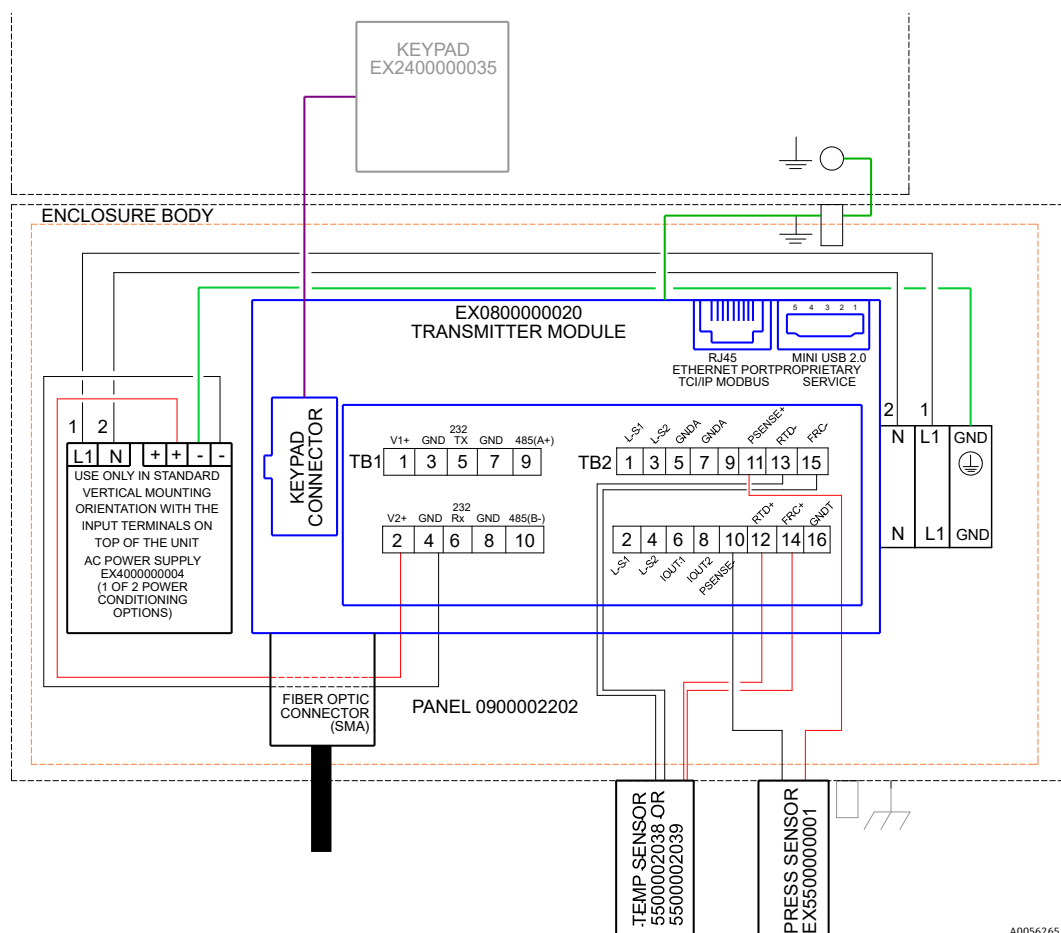


Рисунок 9. Соединения TB1/TB2

Контакт	Маркировка	Описание	Функция
1	L-S1	Релейный выход, переключатель 1 (400 В / 250 мА; R макс. 8 Ом)	Аварийный сигнал неисправности общего характера; нормально замкнутый
2	L-S1	Релейный выход, переключатель 1 (400 В / 250 мА; R макс. 8 Ом)	
3	L-S2	Релейный выход, переключатель 2 (400 В / 250 мА; R макс. 8 Ом)	Аварийный сигнал концентрации; нормально замкнутый
4	L-S2	Релейный выход, переключатель 2 (400 В / 250 мА; R макс. 8 Ом)	
5	GNDA	Аналоговый выход 1, заземление	Настраиваемый аналоговый выход 1
6	IOUT1	Аналоговый выход 1 (4–20 мА); макс. нагрузка 800 Ом	
7	GNDA	Аналоговый выход 2, заземление	Настраиваемый аналоговый выход 2
8	IOUT2	Аналоговый выход 2 (4–20 мА); макс. нагрузка 800 Ом	
9	NC	Не подключен	—
10	Psense-	Аналоговый вход (4–20 мА), измерительный (-)	Вход датчика давления
11	Psense+	Аналоговый вход (4–20 мА), измерительный (+); питание токовой петли 16–24 В пост. тока; макс. ток 32 мА	
12	RTD +	4-проводной термометр сопротивления Pt100, измерительный (+)	Температурный зонд
13	RTD -	4-проводной термометр сопротивления Pt100, измерительный (-)	Температурный зонд
14	FRC+	4-проводной термометр сопротивления Pt100, силовой (+)	
15	FRC-	4-проводной термометр сопротивления Pt100, силовой (-)	
16	GNDT	Заземление термометра сопротивления (экран)	

Таблица 1. Клеммный блок TB2

¹ Выходы 4–20 мА настраиваются в качестве источников питания для обеспечения питания токовой петли. Если ПЛК или ЧМИ обеспечивает питание токовой петли, требуется разъединитель.

Контакт	Маркировка	Описание	Функция
1	V1+	Источник питания 24 В пост. тока, подключение на заводе	Вход питания постоянного тока
2	V2+	Источник питания 24 В пост. тока, подключение на заводе	Вход питания постоянного тока
3	GND	Заземление источника питания, подключение на заводе	Заземление питания
4	GND	Заземление источника питания, подключение на заводе	Заземление питания
5	232TX	Выход передатчика RS-232 (стандартный уровень сигнала ± 6 В)	Передача сигнала RS-232
6	232Rx	Вход приемника RS-232 (стандартный уровень сигнала ± 6 В)	Прием сигнала RS-232
7	GND	Заземление RS-232/RS-485	Заземление цепи передачи сигналов RS-232/RS-485
8	GND	Заземление RS-232/RS-485	Заземление цепи передачи сигналов RS-232/RS-485
9	485(A)+	Неинвертирующий вход приемника и неинвертирующий выход драйвера RS-485	Сигнал RS-485
10	485(B)-	Инвертирующий вход приемника и инвертирующий выход драйвера RS-485	Сигнал RS-485

Таблица 2. Клеммный блок TB1

7 Ввод в эксплуатацию

В данном разделе описывается запуск анализатора и подготовка его к первому измерению.

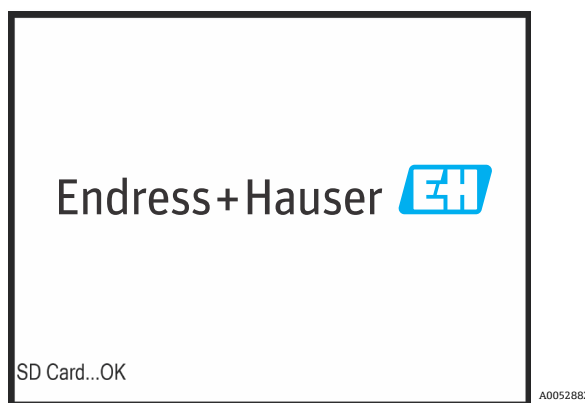
Перед вводом в эксплуатацию проверьте все электрические соединения и соединения датчиков (см. *Технические характеристики* → )

7.1 Включение прибора

Для включения прибора

1. Подайте питание на анализатор.

Анализатор выполняет автоматическую самопроверку.



После самопроверки дисплей переключается на главный экран измерений.

2. Перед использованием дайте анализатору прогреться. Подождите приблизительно 5 минут для прогрева.

 Прогрев может увеличиться до 15 минут, если датчик подвергался воздействию высоких концентраций кислорода.

После прогрева выполните первоначальную калибровку для получения точных результатов измерений.

7.2 Выполнение первоначальной настройки параметров измерения

Перед началом измерения выполните калибровку.

Первоначальная настройка параметров измерения позволяет приступить к работе. Перед выполнением калибровки по двум точкам с использованием газа необходимо установить следующие параметры:

- Температурная компенсация
- Компенсация давления
- Интервал измерений

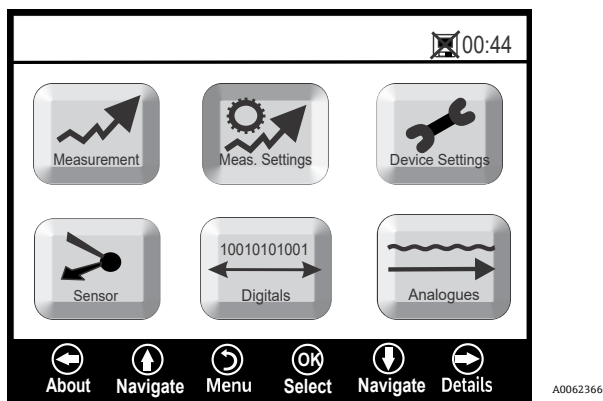
После этих первоначальных настроек выполните калибровку по двум точкам с использованием газа, чтобы получить точные результаты измерения. См. раздел *"Калибровка"* → .

7.2.1 Настройка температурной компенсации

 При настройке температурной компенсации используйте режим **Manual** только в том случае, если температурный зонд работает некорректно. Перед использованием ручной настройки изучите раздел *"Сервисное обслуживание"* → .

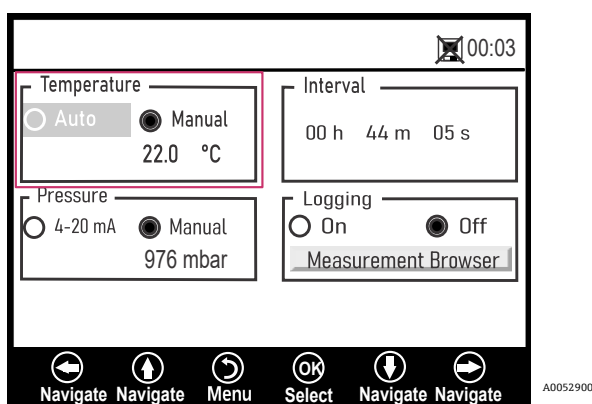
Для настройки температурной компенсации

1. Выберите **Meas. Settings** в главном меню.



В окне сообщений появится запрос на подтверждение прерывания текущего измерения.

2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. С помощью кнопок навигации выберите поле **Temperature**.



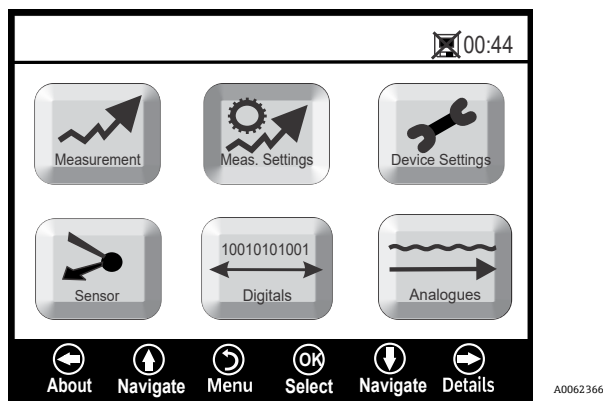
4. Выберите один из следующих режимов:
 - **Auto**. Температура измеряется с помощью датчика RTD (Pt100).
 - **Manual**. Введите фиксированное значение температуры, если температура на датчике кислорода известна и остается постоянной на протяжении всего измерения.
5. При выборе **Manual**:
 - Выберите единицу измерения температуры (°C, °F или K).
 - Введите значение температуры.
 - Значения температуры можно вводить в °C, °F или K, в диапазоне от -99 °C до 199 °C. Значения автоматически пересчитываются в соответствующую единицу измерения.
6. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить выбор.
7. Выберите **Menu**, чтобы отменить действие или выйти.

7.2.2 Настройка компенсации давления

Если OXY5500 был приобретен с датчиком давления, анализатор настроен на использование датчика давления на заводе. Если датчик давления приобретается отдельно, выполните следующие шаги по настройке датчика давления.

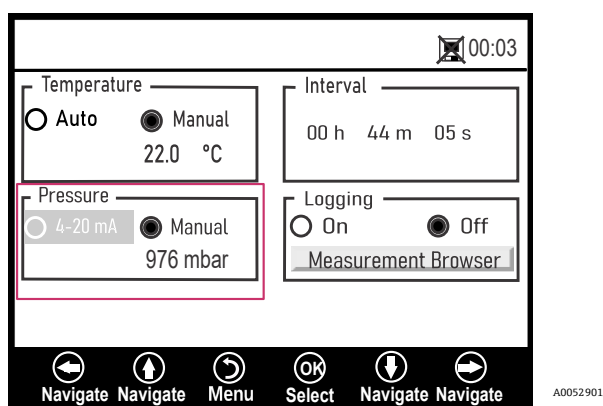
Для настройки компенсации давления

1. Подключите датчик давления к анализатору. На дисплее отобразится интерпретированное значение давления с входа 4–20 мА. Дополнительная информация об этом значении приведена в разделе "Настройка аналоговых выходов и входов → ".
2. Выберите **Meas. Settings** в главном меню.



В окне сообщений появится запрос на подтверждение прерывания текущего измерения.

3. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
4. С помощью кнопок навигации выберите поле **Pressure**.



i Если датчик давления не подключен, на дисплее отобразится 1013 мбар.

5. Выберите один из следующих режимов:
 - **4–20 mA**. Выберите, когда будет измеряться атмосферное давление с подключенным датчиком давления.
 - **Manual**. Введите фиксированное значение давления, если известно атмосферное давление в процессе измерения.
6. При выборе **4–20 mA**:
 - a. Убедитесь в том, что датчик давления подключен.
 - b. Проверьте, отображается ли измеренное значение давления.
7. При выборе **Manual**:
 - a. Выберите единицу измерения давления (гПа, мбар, psi, атм или торр).
 - b. Введите значение давления.
8. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить настройку.
9. Выберите **Menu**, чтобы отменить действие или выйти.

7.2.3 Настройка интервалов измерения

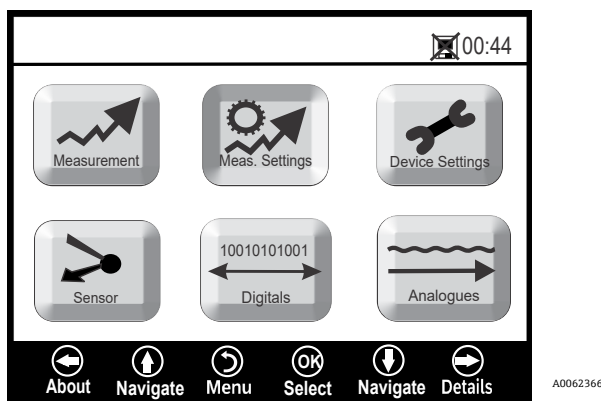
Интервал измерения определяет периодичность регистрации измерений: более короткие интервалы обеспечивают более высокое разрешение данных, но приводят к увеличению размера файла и частоты калибровки, тогда как более длительные интервалы уменьшают объем данных и увеличивают промежутки времени между повторными калибровками.

Интервал определяет частоту калибровки датчика. Например, датчик с интервальной частотой дискретизации 30 секунд будет производить 100 000 точек измерения за 34,7 дня.

Компания Endress+Hauser рекомендует 35 дней в качестве отправной точки для повторной калибровки или по мере необходимости. См. раздел "Калибровка → ".

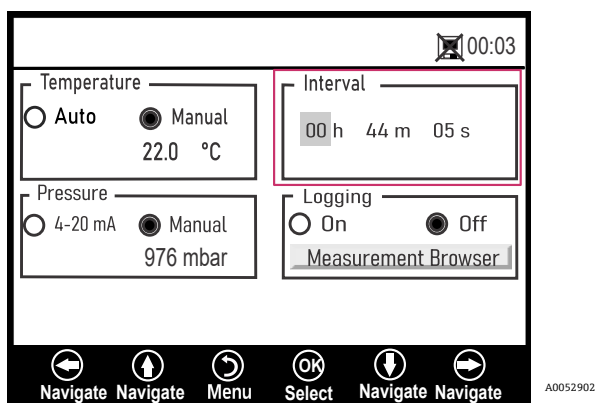
Для настройки интервала измерения

1. Выберите **Meas. Settings** в главном меню.



В окне сообщений появится запрос на подтверждение прерывания текущего измерения.

2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. С помощью кнопок навигации выберите поле **Interval**.



4. Выберите один из следующих режимов:
 - **Single Scan**. Выполните одно измерение
 - **Interval**. Выполните измерения с определенной периодичностью
5. При выборе **Interval** введите время интервала:
 - Часы
 - Минуты
 - Секунды

i Рекомендуемое значение интервала по умолчанию – "30 s" (30 секунд). Самый быстрый возможный интервал для ОР-3 – "1 s". Для ОР-6 и ОР-9 интервал составляет "3 s".

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Установленные для интервала значения менее 30 секунд могут сократить срок службы датчика. Дополнительная информация приведена в разделе "Дрейф сигнала вследствие фоторазложения" →

6. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить значение.
7. Выберите **Menu**, чтобы отменить действие или выйти.

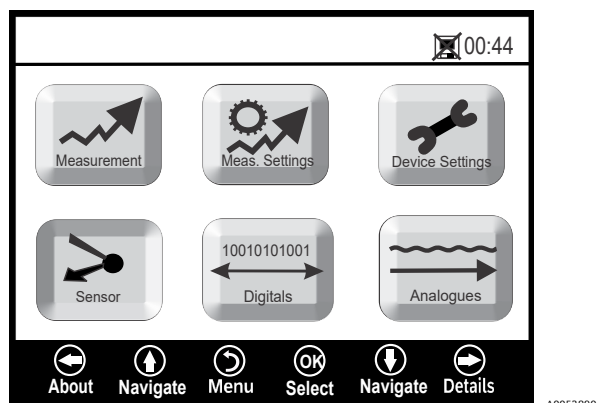
7.2.4 Калибровка датчика (сохраненные значения)

Если датчик не был откалиброван с помощью анализатора (например, при первом использовании или после замены датчика), введите значения из *сертификата калибровки* → .

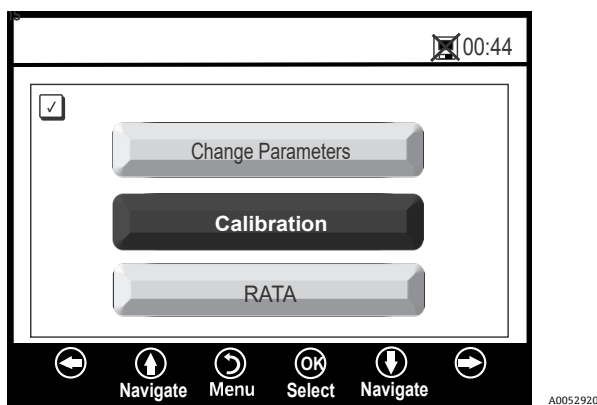
- i** Калибровка с использованием газа обеспечивает более высокую точность и является неотъемлемой частью ввода в эксплуатацию и эксплуатации. Информация о калибровке с использованием газа приведена в разделе "Калибровка" → .

Для выполнения первоначальной калибровки с использованием сохраненных значений датчика

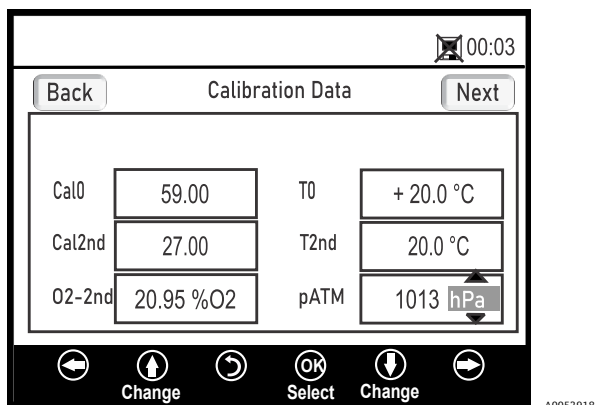
1. Выберите **Sensor** в главном меню.



2. Выберите **Calibration**, затем нажмите **OK**.



3. При появлении соответствующего запроса выберите **Yes**, чтобы остановить измерение.
4. Введите следующие значения в соответствии с сертификатом калибровки:
 - i** Используйте кнопки **со стрелками вверх и вниз** для перемещения между полями ввода. Измените настройку или значение (по одной цифре за один раз), нажимая кнопки **со стрелками вверх и вниз**.
 - Cal0
 - T0
 - Cal2nd
 - T2nd
 - pATM: В сертификате калибровки "pATM" указывается как "Атмосферное давление" в разделе "Характеристики калибровки" во время выполнения калибровки Cal0 и Cal2nd.
 - O2-2nd: Измените значение O2-2nd в соответствии со значением, указанным под графой Cal2nd.
5. Убедитесь в том, что для следующих параметров выбраны правильные единицы измерения:
 - O2-2nd
 - pATM
6. Нажмите кнопку **OK**, чтобы сохранить значения.



7. Нажмите **Save**, чтобы завершить калибровку.

8. Нажмите **Menu**, чтобы выйти.

Дисплей автоматически переключается на экран измерений.

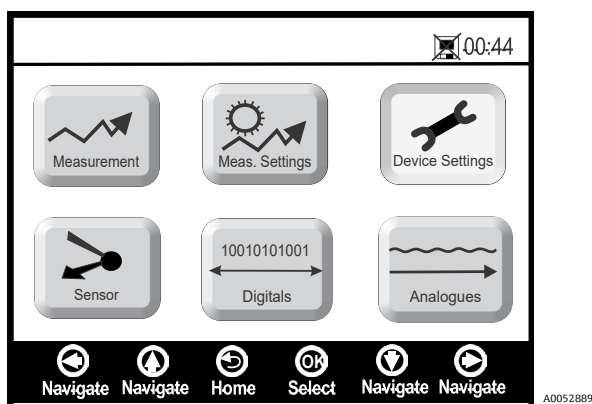
Если выбран другой тип датчика, появится сообщение о том, что смена типа датчика приводит к сбросу настроек RATA. См. раздел "Контрольная проверка относительной точности (RATA)" →

7.3 Установка даты и времени

Перед началом измерения установите правильную дату и время. Кроме того, в случае потери питания дата и время сбрасываются на ноль. Перед началом нового измерения убедитесь в том, что время и дата установлены, чтобы вместе с данными сохранялось правильное время.

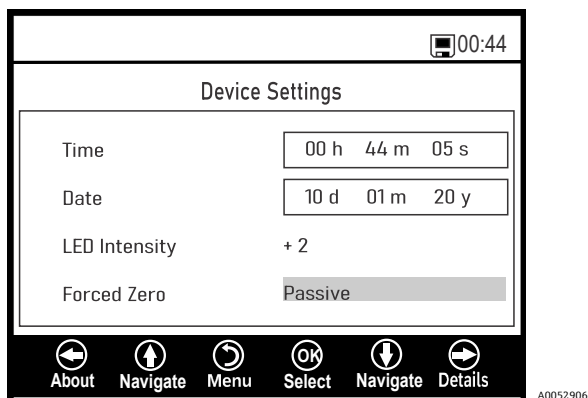
Для установки даты и времени

- В главном меню выберите **Device Settings**.



- Введите текущую дату и время:

- Время:** установите текущее время в часах (h), минутах (m) и секундах (s). В анализаторе OXY5500 используются настройки 24-часового формата времени.
- Дата:** установите текущую дату в следующем формате: день (d), месяц (m) и год (y).



2. Подтвердите введенные данные, а затем нажмите **ОК**.
3. Выберите **Menu**, чтобы вернуться в главное меню.

7.4 Настройка цифровой связи

С помощью меню **Digitals** можно настроить параметры цифровой связи анализатора. Меню включает в себя следующие экраны:

- Настройки RS-232
- Настройки RS-485
- Настройки TCP/IP

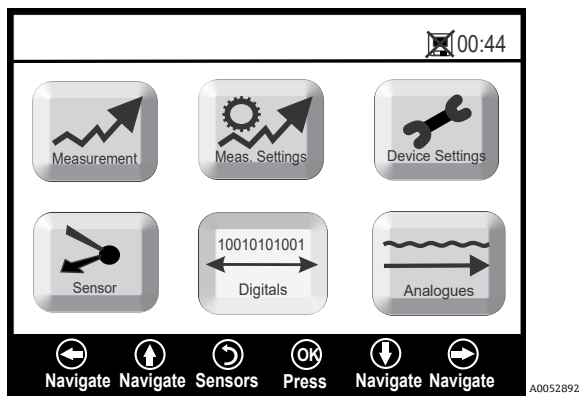


Рисунок 10. Главное меню – выбрана опция *Digitals*

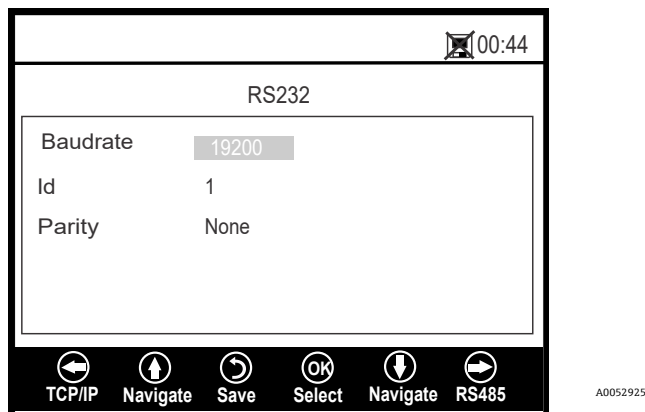
Для **RS-232** и **RS-485** настраиваемыми параметрами являются **Baudrate**, **ID** и **Parity**. Для **TCP/IP** настраиваемыми параметрами являются **DHCP/Static**, **IP**, **Subnet Mask**, **Port** и **ID**. **ID** используется при обмене данными по протоколу Modbus.

7.4.1 Настройка параметров RS-232

С помощью этого экрана можно установить скорость передачи данных для канала RS-232.

Для настройки параметров RS-232

1. Выберите **Digitals** в главном меню.
2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. Выберите **RS-232 settings**.



4. Перейдите к требуемому полю.
5. Нажмите **ОК**, чтобы войти в режим редактирования.
6. Установите требуемое значение:
 - **Baudrate**: 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200
 - **ID**: От 1 до 32
 - **Parity**: Even, Odd или None

- i** Если для параметра **Parity** установлено значение **None**, количество стоповых битов устанавливается равным 2. Если для параметра **Parity** установлено значение **Odd** или **Even**, количество стоповых битов устанавливается равным 1.

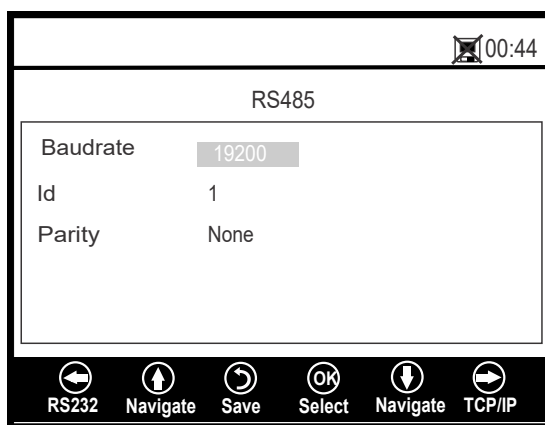
7. Нажмите **OK**, чтобы сохранить изменение.
8. Нажмите **Save**, чтобы применить настройки.

7.4.2 Настройка параметров RS-485

С помощью данного экрана можно установить скорость передачи данных для канала RS-485.

Для настройки параметров RS-485

1. Выберите **Digital**s в главном меню.
2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. Выберите **RS-485 settings**.



A0052926

4. Перейдите к требуемому полю.
5. Нажмите **OK**, чтобы войти в режим редактирования.
6. Установите требуемое значение:
 - **Baudrate:** 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200
 - **ID:** От 1 до 32
 - **Parity:** Even, Odd или None

- i** Если для параметра **Parity** установлено значение **None**, количество стоповых битов устанавливается равным 2. Если для параметра **Parity** установлено значение **Odd** или **Even**, количество стоповых битов устанавливается равным 1.

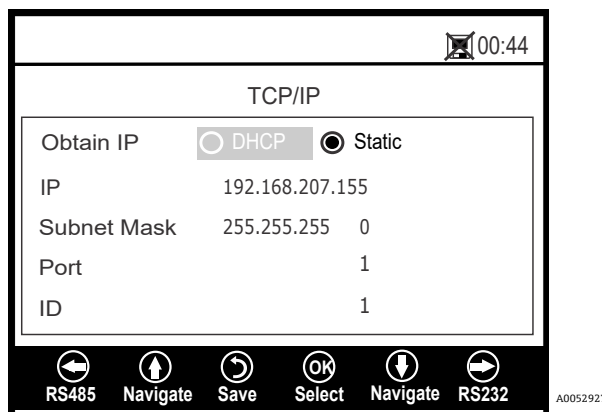
7. Нажмите **OK**, чтобы сохранить изменение.
8. Нажмите **Save**, чтобы применить настройки.

7.4.3 Настройка параметров TCP/IP

Используйте этот экран для настройки TCP/IP.

Для настройки параметров TCP/IP

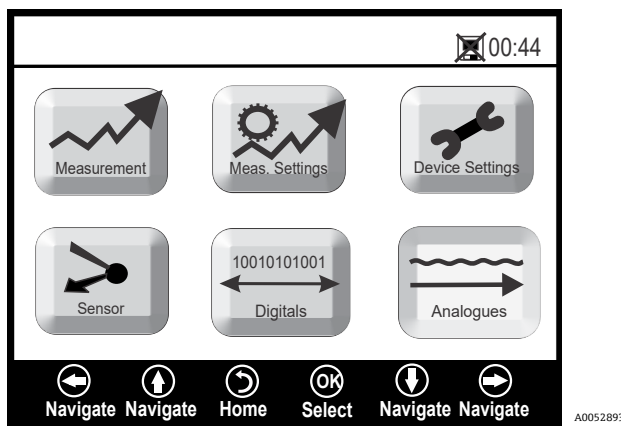
1. Выберите **Digital**s в главном меню.
2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. Выберите **TCP/IP settings**.



4. Перейдите к требуемому полю.
5. Нажмите **OK**, чтобы войти в режим редактирования.
6. Установите требуемое значение:
 - **DHCP** или **Static**. При выборе параметра **DHCP** значения **IP** и **Subnet Mask** назначаются сервером DHCP и не подлежат редактированию. При выборе параметра **Static** значения **IP** и **Subnet Mask** необходимо ввести вручную.
 - **IP address**. Введите значение, если выбран параметр **Static**.
 - **Subnet Mask**. Введите значение, если выбран параметр **Static**.
 - **Port**. Значение параметра **Port** по умолчанию для большинства прикладных протоколов Modbus – 502.
 - **ID**. Для параметра **ID** можно установить любое значение в диапазоне от 1 до 32.
7. Нажмите **OK**, чтобы сохранить изменение.
8. Нажмите **Save**, чтобы применить настройки.

7.5 Настройка аналоговых выходов и входов

С помощью меню **Analogues** можно настроить аналоговые выходы, входы и аварийные сигналы.



Меню **Analogues** включает в себя следующие экраны:

- Настройки интерфейса 4–20 мА
- Значения 4–20 мА
- Реле аварийного сигнала концентрации (LS2)
- Калибровка 4–20 мА

i Все изменения применяются после следующего периода измерения.

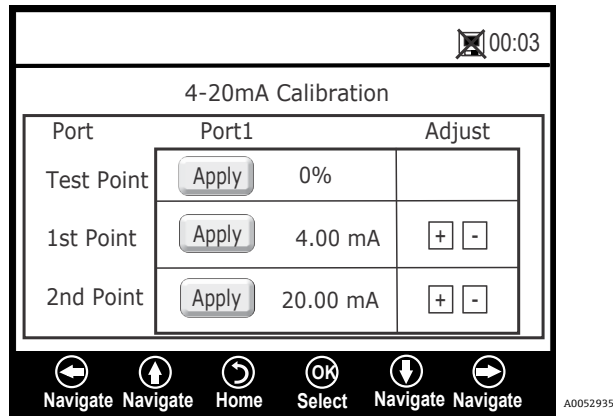
7.5.1 Калибровка аналоговых выходов

С помощью экрана **4–20 mA Calibration** можно выполнить калибровку выходов.

Прибор откалиброван на заводе, но его можно настроить для согласования с внешними приборами в вашей измерительной системе. Повторная калибровка перезаписывает заводскую калибровку.

Для калибровки выхода

1. Выберите **Analogues** в главном меню.
2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. Выберите **4–20 mA Calibration**.



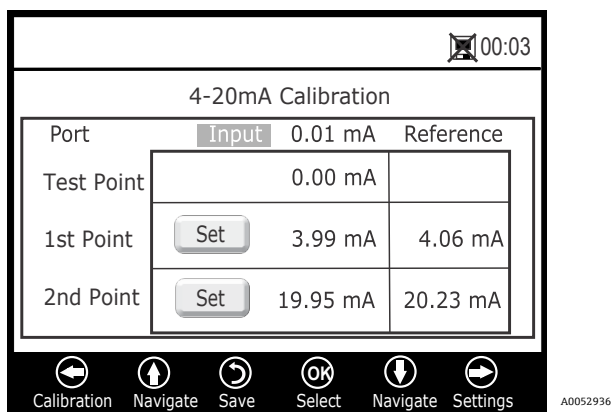
4. Подключите прибор для измерения тока к выходу.
5. Задайте первую точку:
 - a. Установите для параметра **1st Point** нижнее значение (например, 4,00 мА). Нажмите **Apply**.
 - b. Выполните считывание измеренного значения на эталонном приборе.
 - c. С помощью регуляторов **Adjust (+/-)** настройте показания в соответствии с эталонным значением.
6. Задайте вторую точку:
 - a. Установите для параметра **2nd Point** верхнее значение (например, 20,00 мА). Нажмите **Apply**.
 - b. Выполните считывание измеренного значения на эталонном приборе.
 - c. С помощью регуляторов **Adjust (+/-)** настройте показания в соответствии с эталонным значением.
7. Проверьте калибровку с помощью контрольных точек:
 - 0 % → 4 мА
 - 25 % → 8 мА
 - 50 % → 12 мА
 - 75 % → 16 мА
 - 100 % → 20 мА
8. Сравните значения с эталонным прибором.
9. Нажмите **Save**, чтобы применить калибровку.

7.5.2 Калибровка аналоговых входов

С помощью экрана **4–20 mA Calibration** можно выполнить калибровку входного сигнала.

Для калибровки входа

1. Выберите **Analogues** в главном меню.
 2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
 3. Выберите **4–20 mA Calibration**.
 4. Установите некалиброванное эталонное значение для параметра **1st Point**:
 - a. Подайте на прибор низкий ток.
 - b. Введите значение в графе **Reference** для параметра **1st Point**.
 - c. Выберите **Set**, когда показания стабилизируются.
- i** Последнее измеренное значение отображается в верхней строке рядом с выбранным портом.



5. Установите некалиброванное эталонное значение для параметра 2nd Point:
 - a. Увеличьте силу тока.
 - b. Введите значение в графе **Reference** для параметра **2nd Point**.
 - c. Выберите **Set**, когда показания стабилизируются.
6. Проверьте значение параметра **Test Point**.
 - Отображаемое значение представляет собой откалиброванный сигнал, используемый для расчета значения давления.
 - Отклонение от эталонного прибора должно составлять менее 0,05 мА.
7. Нажмите **Save**, чтобы применить калибровку.

7.6 Настройка аналоговых выходов и аварийных сигналов

В данном разделе можно настроить аналоговые выходы, масштабирование и пределы аварийных сигналов. Данное меню включает в себя следующие экраны:

- Настройки интерфейса 4–20 мА
- Значения 4–20 мА
- Реле аварийного сигнала концентрации (LS2)
- Калибровка 4–20 мА

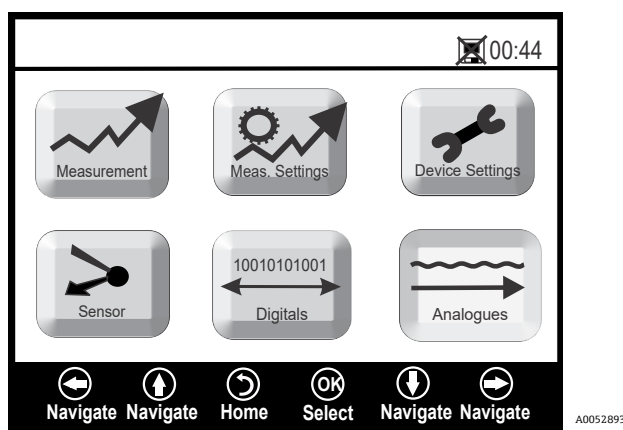


Рисунок 11. Главное меню – выбрана опция Analogues

7.6.1 Настройка параметров интерфейса 4–20 мА

Используйте данную процедуру для настройки параметров интерфейса 4–20 мА для выбранного порта.

Для настроек **Port1**, **Port2** и **Input** доступны следующие параметры:

- **Output** (только Port1/Port2)
 - Кислород
 - Температура
 - Для настройки **Input** всегда устанавливается давление, и его нельзя изменить.

■ Mode (только Port1/Port2)

- **Off**: нет считывания входных данных или записи выходных данных
- **Linear**: нижнее и верхнее значения соответствуют 4 мА и 20 мА

i Значения между этими двумя настройками рассчитываются линейно. Значения, выходящие за пределы данного диапазона, инициируют уровень срабатывания сигнала ошибки.

- **Bilinear**: низкое, среднее и высокое значения соответствуют 4 мА, 12 мА и 20 мА. Данный режим позволяет получить более высокое разрешение в определенном диапазоне.

В билинейном режиме выходной сигнал определяется настроенными значениями, которые соответствуют 4 мА, 12 мА и 20 мА. Значения, выходящие за пределы настроенного диапазона, ограничиваются поведением выхода (например, значения содержания кислорода выше 50 соответствуют 20 мА).

В следующем примере серая кривая показывает более высокое разрешение при низких концентрациях кислорода. Желтая кривая показывает более высокое разрешение при высоких концентрациях кислорода.

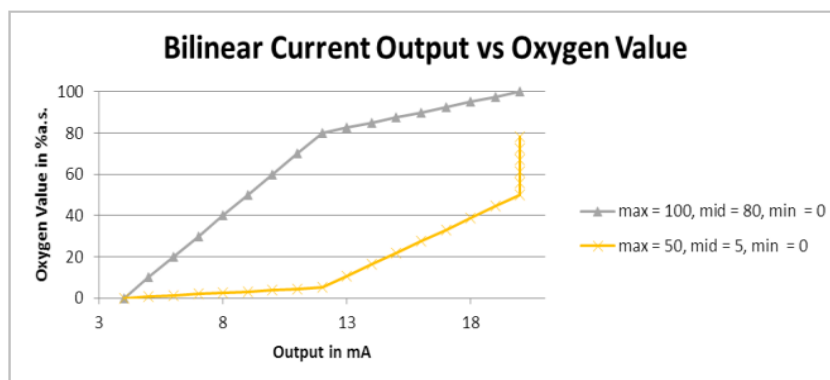


Рисунок 12. Билинейный токовый выход в зависимости от значения содержания кислорода

■ Уровень срабатывания сигнала ошибки

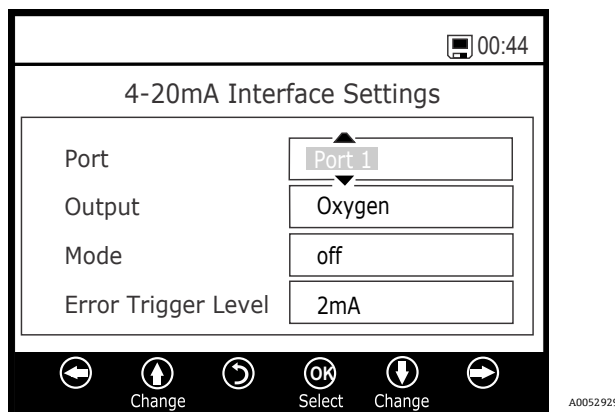
- 2 мА
- 22 мА

Уровень срабатывания сигнала ошибки определяет выходное значение, при котором анализатор переходит в состояние ошибки. Опция No timestamp error (NTE) исключает ошибки временных меток, вызванные потерей питания. Данная опция рекомендуется для установок с нестабильным электропитанием.

В случае возникновения ошибки выход устанавливается на значение, соответствующее настроенному уровню срабатывания сигнала ошибки (2 мА или 22 мА) для выбранного порта. Входные значения, выходящие за пределы диапазона 4–20 мА, считаются недействительными.

Для настройки параметров интерфейса 4–20 мА

1. Выберите **Analogues** в главном меню.
2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. Выберите **4–20 mA Interface Settings**.



4. Перейдите к требуемому порту (Port1, Port2 или Input).
5. Нажмите **OK**, чтобы войти в режим редактирования.
6. Установите требуемые параметры:
 - Выберите **Output (Port1/Port2)**
 - Выберите **Mode (Port1/Port2)**
 - Выберите **Error trigger level**
7. Нажмите **OK**, чтобы сохранить каждое значение.
8. Нажмите **Save**, чтобы применить настройки.

7.6.2 Настройка значений масштабирования 4–20 мА

С помощью экрана **4–20 mA Values** можно задать значения измерений, соответствующие уровням выходного тока. Доступные поля зависят от выбранного режима.

Настроенные значения используются для расчета выходного или входного сигнала в процессе измерения.

Можно выбрать следующие режимы:

Off

- Значения масштабирования нельзя ввести
- Масштабирование выходного сигнала не применяется

Linear

- Введите **нижнее значение и верхнее значение**.
- Значения соответствуют:
 - нижнее значение → 4 мА
 - верхнее значение → 20 мА
- Единица измерения зависит от выбранного выхода:
 - Температура → °C
 - Кислород → зависит от установленного датчика:
 - OP-3: % O₂
 - OP-6: % O₂
 - OP-9: ppmv
- Значения используются для расчета сигнала в процессе измерения.

Bilinear

- Введите **нижнее значение, среднее значение и верхнее значение**.
- Значения соответствуют:
 - нижнее значение → 4 мА
 - среднее значение → 12 мА
 - верхнее значение → 20 мА
- Единица измерения такая же, как и в режиме Linear.
- Значения используются для расчета сигнала в процессе измерения.

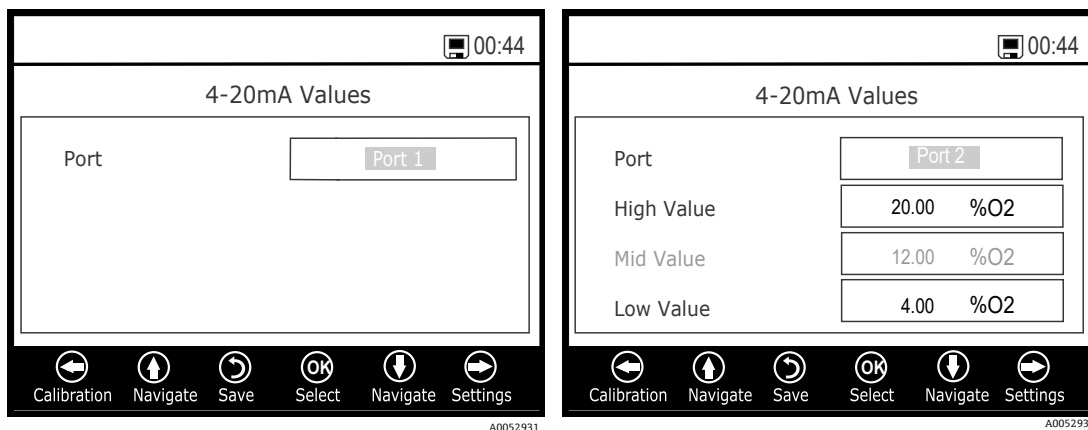


Рисунок 13. Значения 4–20 мА для режима Off (слева) и значения 4–20 мА для режима Linear (справа)

7.6.3 Настройка реле аварийного сигнала концентрации (LS2)

Данный экран используется для определения диапазона реле аварийного сигнала концентрации (LS2). Если значение содержания кислорода выходит за пределы данного диапазона, реле переключается с низким сопротивлением и генерирует сигнал ошибки. Выберите параметр Alarm Low Level, чтобы включить или отключить настройку.

Единица измерения зависит от выбранного в данный момент датчика кислорода:

- **OP-3:** % O₂
- **OP-6:** % O₂
- **OP-9:** ppmv

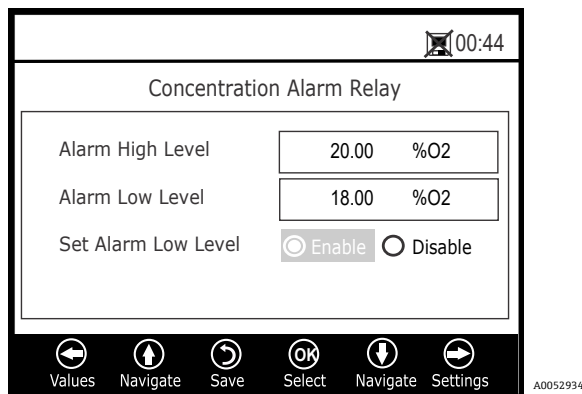


Рисунок 14. Реле аварийного сигнала концентрации

8 Эксплуатация

В данной главе описывается нормальный режим работы прибора OXY5500 после ввода в эксплуатацию. На передней панели анализатора расположен ЖК-дисплей, на котором отображаются меню программирования и данные измерений. Обзор внешних компонентов представлен на Рисунок 1.

После инициализации отображается главное меню.

8.1 Управление пользовательским интерфейсом

В данном разделе представлен обзор структуры меню.

Уровень меню 1	Уровень меню 2	Уровень меню 3	Описание / функция
Measurement	Simple		Отображение базовых измерений
	Details	Error codes	Отображение подробных данных и ошибок
	Graph		Отображение графика тренда
Meas. Settings	Temperature		Настройки температуры
	Interval		Интервал измерений
	Pressure		Настройки давления
	Logging & data management		Варианты хранения данных
Device settings	Device settings	Time, date, LED intensity, Forced Zero	Общая настройка
		About	Информация о приборе
		Sensor details	Информация о датчике
Sensor	Change Parameters	Sensor type and sensor constraints	Настройка датчика
		Calibration data	Просмотр / редактирование данных
	Calibration	Calibration settings-Pressure	Настройка калибровки
		Calibration settings-Temperature	Настройка калибровки
		Calibration	Выполнение калибровки
	RATA	Pressure/Temperature for RATA calculation	Настройки RATA
		Reliable Accuracy Test Audit	Расчет RATA
Digitals	RS-232 settings		Настройки связи
	RS-485 settings		
	TCP/IP settings		
Analogues	4-20 mA Interface settings		Настройки аналогового выхода
	4-20 mA Values		
	Concentration alarm relay		
	4-20 mA Calibration		

Таблица 3. Структура меню

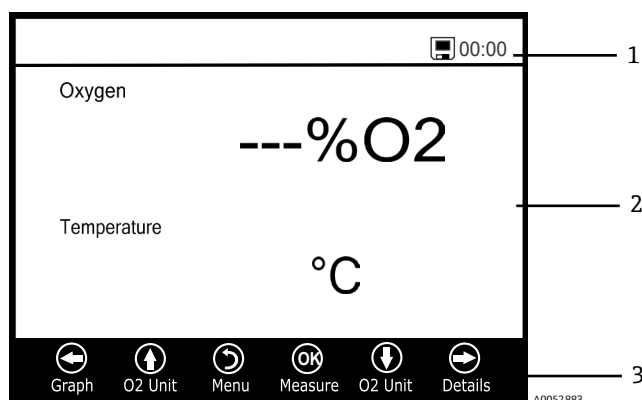


Рисунок 15. Главное меню

Отображается следующая информация:

- **Строка состояния (1)**
 - Отображение времени (24-часовой формат)
 - Отображение состояния регистрации данных:
 - Символ **монитора**: регистрация данных активирована.
 - Символ **монитора (X)**: регистрация данных не активирована.
- **Главный дисплей (2)**
 - Отображение значений измерений и системной информации.
- **Панель навигации (3)**
 - Для перемещения используйте кнопки со стрелками.
 - Нажмите **Menu**, чтобы открыть главное меню.

Для перемещения между экранами

1. Выберите один из следующих вариантов:
 - Нажмите **стрелку вправо** для отображения экрана подробного измерения. См. раздел "Просмотр подробной информации по измерениям → ".
 - Нажмите **стрелку влево** для отображения графика измерения. См. раздел "Просмотр трендов измерений → ".
2. Нажмите **Menu**, чтобы вернуться в главное меню.

8.2 Запуск и остановка измерений

8.2.1 Запуск или остановка активного измерения

Запустите измерение в меню **Measurement**. Если измерение находится в активном состоянии и выбрана функция настройки или калибровки:

- Появится сообщение с предложением остановить измерение.
- Нажмите **Yes**, чтобы продолжить.

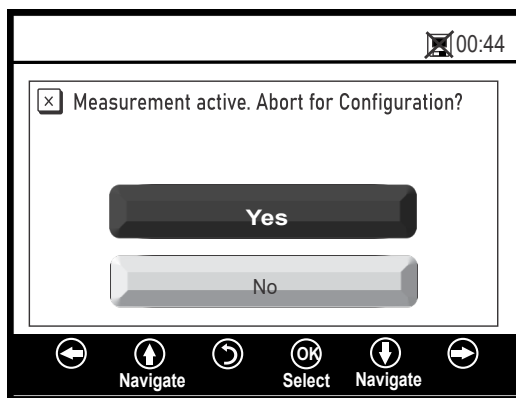


Рисунок 16. Окно сообщения – остановка измерений во время настройки

8.3 Калибровка

Для получения точных результатов измерений необходима калибровка. Перед началом измерения выполните процедуры калибровки, описанные в данном разделе.

В датчике используется принцип измерения методом флуоресценции. Со временем длина волны излучаемого света изменяется. Калибровка компенсирует данное смещение для обеспечения точности измерений.

Калибровка включает в себя:

- Калибровка нулевой точки (Cal0)
- Калибровка точки диапазона (Cal2nd)

Точность измерений следовых концентраций кислорода (< 100 ppm) в значительной мере зависит от правильной калибровки, в особенности от калибровки нулевой точки.

Для получения достоверных результатов используйте калибровочные газы высокой чистоты и точно выполняйте все процедуры настройки и продувки. Для калибровки нулевой точки требуется азот высокой чистоты (марки 6.0 с чистотой 99,9999 %). Поставщик газа должен предоставить сертификат о составе. Даже азот высокой чистоты может содержать следы кислорода в концентрации на уровне ppm.

Обычное время стабилизации при нулевой калибровке составляет от 45 до 60 минут.

Чувствительность калибровки по следовым концентрациям кислорода. Неправильная калибровка нулевой точки или наличие загрязнений в пробоотборной системе может привести к значительной погрешности измерений.

Для проведения калибровки выполните следующие действия:

- Подготовьте оборудование и материалы
- Подключите калибровочный газ
- Продуйте систему
- Настройте параметры калибровки
- Выполните продувку перед калибровкой
- Установите точки калибровки (Cal0 / Cal2nd)
- Сохраните калибровочные данные

8.3.1 Частота калибровки

Частота калибровки зависит от интервала измерения.

В качестве ориентира рекомендуется проводить калибровку приблизительно после 100 000 измерений. Короткие интервалы измерений увеличивают частоту калибровки, а более длительные – уменьшают ее.

Для определения рекомендуемого интервала калибровки используйте Таблица 4. Подробные сведения о настройке приведены в разделе "Настройка интервалов измерения → ⚙".

Частота дискретизации	Точки	Частота калибровки (дни)
30 секунд	100 000	34,7
1 минута	100 000	69,4

Частота дискретизации	Точки	Частота калибровки (дни)
1 час	100 000	4 166
10 часов	100 000	41 666

Таблица 4. Интервальная частота дискретизации / частота калибровки

8.3.2 Оборудование и материалы

Для выполнения калибровки используйте оборудование и материалы, перечисленные ниже.

На рисунках 49–51 показаны рекомендуемая настройка и расположение компонентов системы калибровки, а также процесс продувки регулятора баллона.

Материал / оборудование	Характеристики	Поставщик; каталожный номер (при наличии)	Примечания
Газообразный азот (Cal 0)	Высокая степень чистоты, марка 6.0 (99,9999 %)	Airgas, Inc.; каталожный номер NI ISP 300 (или аналог)	Используется для диапазонов измерения от 0 до 100 ppmv и ниже. Подходит для датчиков OP-3 или OP-6.
Газообразный азот (Cal 0)	Высокая степень чистоты, марка 5.0 (99,999 %)	–	Используется для диапазонов калибровки более 100 ppmv. Подходит для датчиков OP-3, OP-6 или OP-9, либо для датчика OP-9 с концентрацией O ₂ >100 ppm.
200 ppm O ₂ в газообразном азоте (N ₂) (Cal 2nd)	200 ppm кислорода в азоте	Airgas, Inc.; каталожный номер X02NI99P15A0122 (или аналог)	Используется с датчиком OP-9.
2 % O ₂ в газообразном азоте (N ₂) (Cal 2nd)	2 % кислорода в азоте	Airgas, Inc.; каталожный номер X02NI98C15A0614 (или аналог)	Используется с датчиком OP-6.
21 % O ₂ в газообразном азоте (N ₂) (Cal 2nd)	20–21 % кислорода (окружающий воздух)	Не исп.	Используется с датчиком OP-3.
Двухступенчатые регуляторы давления для баллонов	Высокочистая, двухступенчатая, обычная мембрана из нержавеющей стали	Genstar Technologies; R31BQK-DIK-C580-00-DR (или аналог)	Используется для N ₂ , 200 ppm O ₂ в N ₂ и 2 % O ₂ в N ₂ (количество: 2).
Трубка из нержавеющей стали	Трубка 3 мм (1/8 дюйма), 316L, электрополированная, бесшовная	–	Для подключения баллонов к калибровочному порту. Уменьшите длину трубки между баллоном и портом.
Трехходовой шаровой клапан	0,35 Cv, 1/4 дюйма TF, PTFE, 316SS или 0,35 Cv, 6 мм TF, PTFE, 316SS	Быстроразъемный; SS-42GXS4 SS-42GXS6MM	Для подключения баллонов с N ₂ и O ₂ к калибровочному порту (количество: 1).
Переходник для труб	Нержавеющая сталь наружный диаметр 1/8 дюйма × 1/4 дюйма или наружный диаметр 6 мм × 3 мм	Быстроразъемный; SS-200-R-4 SS-6M0-R-3M	Количество: 2
Разъем порта	316SS; наружный диаметр 1/4 TF или наружный диаметр 6 мм TF	Быстроразъемный; SS-401-PC SS-6M1-PC	Количество: 2

8.3.3 Подключение калибровочного газа

Подключите баллоны с калибровочным газом с помощью трехходового клапана, чтобы снизить воздействие кислорода из окружающей среды на прибор OXY5500. Такая процедура позволяет сократить время калибровки..

Для подключения газа для калибровки нулевой точки используйте электрополированные трубки из нержавеющей стали малого диаметра (3 мм или 1/8 дюйма). Минимизируйте длину трубок.

Следующие процедуры применяются к анализаторам со встроенной системой подготовки проб (SCS) и без нее. Если система SCS была поставлена другим изготовителем, а не компанией Endress+Hauser, обратитесь к данному изготовителю для получения подробной информации о подключении.

Для калибровки низких диапазонов (от 0 до 100 ppmv и ниже) используйте конфигурацию с трехходовым клапаном. Для более высоких диапазонов измерения необходимо последовательно подключить N₂ и калибровочные газы без трехходового клапана (см. Рисунок 17).

Перед началом калибровки убедитесь в том, что все оборудование установлено и проверено на герметичность.

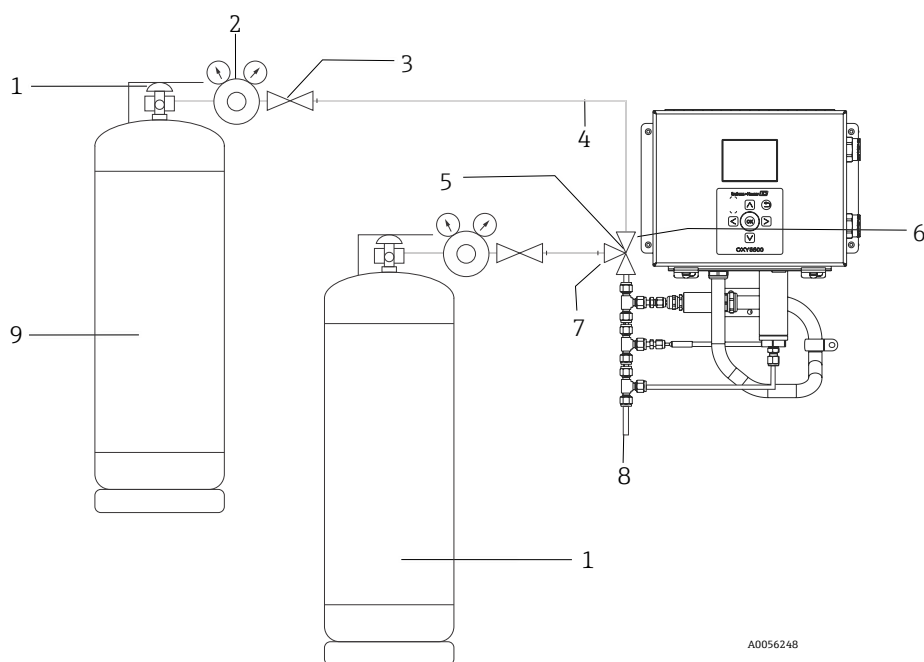


Рисунок 17. Общая схема соединений калибровочного баллона и анализатора OXY5500

#	Описание	#	Описание
1	Клапан баллона	6	Порт 1
2	Двухступенчатый регулятор давления	7	Порт 2
3	Отсечной клапан	8	Для выпуска
4	Трубка из нержавеющей стали	9	Cal 0
5	Трехходовой шаровый клапан	10	Cal 2nd

8.3.3.1 Подключение подачи газа

Для подключения подачи газа (без системы SCS)

1. Подключите трехходовой клапан к разъему порта.
2. Установите переходники с обеих сторон трехходового клапана.
3. Подключите каждый газовый баллон к переходникам с помощью трубки из нержавеющей стали диаметром 3 мм (1/8 дюйма).
4. Подключите датчик OXY5500 к разъему порта.

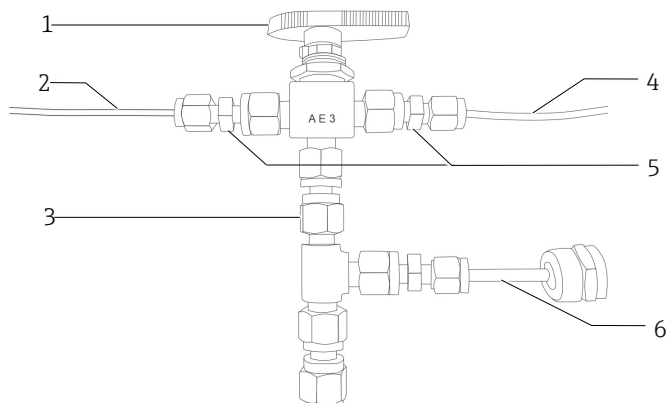


Рисунок 18. Соединения для подачи газа без системы SCS

#	Описание	#	Описание
1	Трехходовой клапан	4	Трубка для газового баллона
2	Трубка для газового баллона	5	Переходники
3	Разъем порта	6	ОХУ5500

Для подключения подачи газа (с системой SCS Endress+Hauser)

1. Подключите разъем порта к корпусу системы SCS.
2. Подключите трехходовой клапан к разъему порта.
3. Установите переходники с обеих сторон трехходового клапана.
4. Подключите каждый газовый баллон к переходникам с помощью трубки из нержавеющей стали диаметром 3 мм ($\frac{1}{8}$ дюйма).

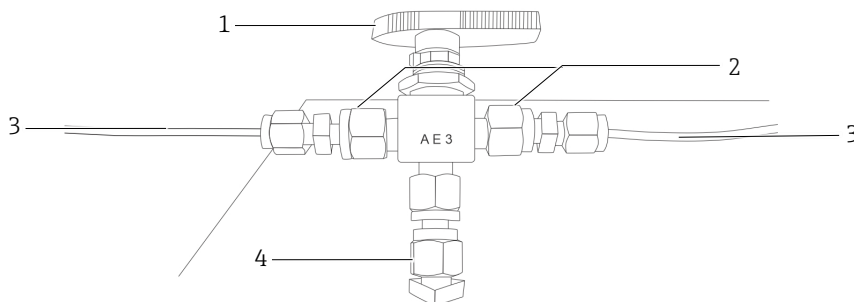


Рисунок 19. Соединения для подачи газа с системой SCS

#	Описание	#	Описание
1	Трехходовой клапан	3	Трубка для газового баллона
2	Переходники	4	Разъем порта

8.3.4 Продувка регуляторов и анализатора**Для продувки регуляторов и анализатора**

1. Установите регуляторы давления:
 - Установите регулятор давления на баллон с нулевым газом азотом (N_2).
 - Установите регулятор давления на баллон с калибровочным газом O_2 .
2. Выполните первоначальную продувку:
 - а. Продуйте регулятор давления с помощью кислородного баллона (O_2).
 - б. Продуйте регулятор давления с помощью азотного баллона (N_2).
 - в. Во время продувки впустите газ в анализатор.

3. Создайте давление в регуляторах:
 - a. Закройте выпускной клапан регулятора давления.
 - b. Откройте клапан баллона.
 - c. Установите для регулятора давление 200 кПа изб. (30 psi изб.).
4. Сбросьте давление в регуляторах:
 - a. Закройте клапан баллона.
 - b. Приоткройте выпускной клапан регулятора.
 - c. Сбрасывайте давление до тех пор, пока значения первичного и вторичного давления не достигнут нуля.
 - d. Перед тем как полностью сбросить оставшееся давление, закройте выпускной клапан.
5. Повторите шаги 3 и 4 пятнадцать раз для каждого регулятора.
 Для достижения наилучших результатов разгрузите регулятор настолько, насколько это возможно при каждом цикле продувки, не сбрасывая все давление .
6. Восстановите рабочее давление:
 - a. Откройте клапан баллона.
 - b. Убедитесь в том, что для регулятора установлено давление 200 кПа изб. (30 psi изб.).
7. Выполните продувку:
 - a. Полностью откройте выпускной клапан регулятора.
 - b. Убедитесь в том, что линия возврата проб не перекрыта и не создает противодавления.

8.3.5 Выполнение калибровки по двум точкам с использованием газов

Данная процедура предназначена для калибровки анализатора с использованием двух калибровочных газов.

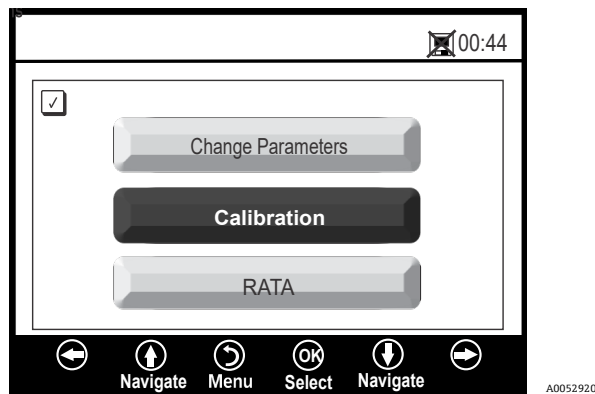
Прежде чем начать, убедитесь в том, что:

- Калибровочный газ подключен
- Выполнена продувка системы и регуляторов
- Измерение активно или готово к остановке
- Доступны значения калибровки и концентрации газов

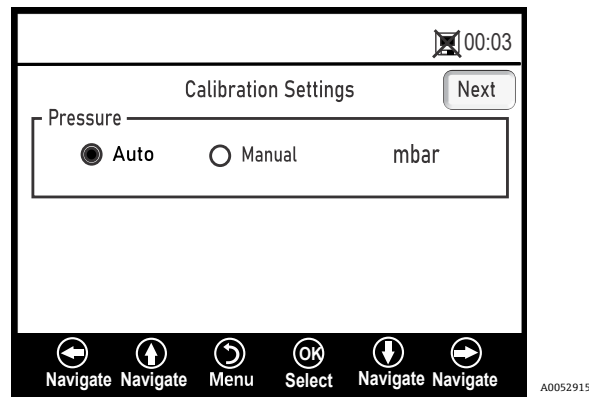
8.3.5.1 Настройка условий калибровки

Для настройки давления калибровки

1. Выберите **Sensor** в главном меню.



2. Выберите **Calibration**, затем нажмите **OK**.
3. При появлении соответствующего запроса выберите **Yes**, чтобы остановить активное измерение.
4. Откройте **Calibration settings – Pressure**.



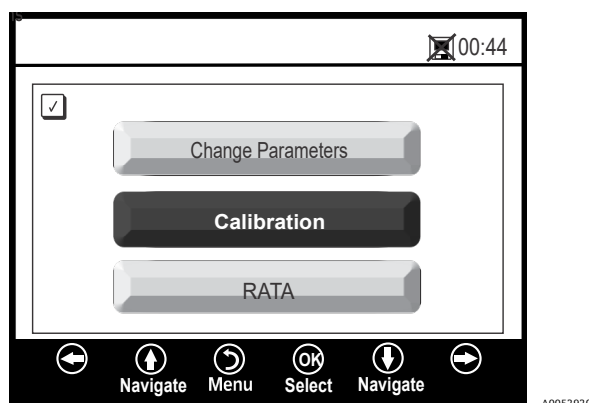
5. Выберите:

- Auto (вход 4–20 мА)
- Manual:
 - Введите значение атмосферного давления.
 - Выберите единицу измерения (гПа, мбар, psi, атм или торр).

6. Нажмите **OK**, а затем **Next**.

Для настройки температуры калибровки

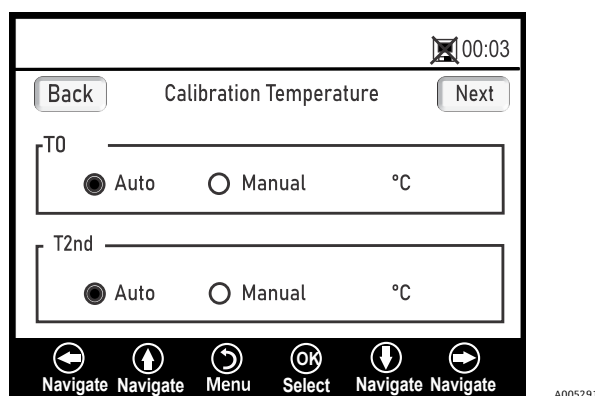
1. Выберите **Sensor** в главном меню.



2. Выберите Calibration, затем нажмите **OK**.

3. При появлении соответствующего запроса выберите **Yes**, чтобы остановить активное измерение.

4. Откройте **Calibration settings – Temperature**.



5. Установите значение **T0** (первая точка калибровки):

- **Auto.** Выберите **Auto**, чтобы измерить температуру в первой точке калибровки с помощью зонда RTD (датчика температуры Pt100).
- **Manual.** Выберите **Manual**, если первая точка калибровки известна и остается постоянной в процессе калибровки. В режиме Manual:
 - Выберите единицу измерения (°C, °F, K).
 - Введите значение.

6. Нажмите **OK**, а затем **Next**.
7. Установите значение T2nd (вторая точка калибровки):
 - **Auto**. Выберите **Auto** в первой точке калибровки для автоматического измерения температуры.
 - **Manual**. Выберите **Manual**, чтобы внести изменения в температуру калибровки вручную.
8. Нажмите **OK**, а затем **Next**.

8.3.5.2 Выполнение продувки перед калибровкой

Для выполнения продувки перед калибровкой

1. Подключите анализатор к азоту (Cal0).
2. Установите для расхода значение **1.5 SLPM**.
3. Подтвердите настройки для указанного используемого датчика.

⚠ ОСТОРОЖНО

- Используйте условия калибровки, указанные в сертификате калибровки. См. *сертификат калибровки* → .

4. Пропускайте газ в течение 45–60 минут. См. следующую таблицу.

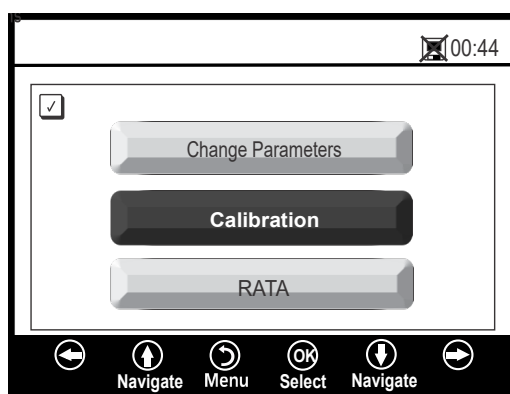
5. Параметр	OP-3	OP-6	OP-9
Cal 0	Калибровка в бескислородной среде (например, в азоте).	Калибровка в бескислородной среде (азот).	Калибровка в бескислородной среде (азот с чистотой 99,9999 %).
Cal 2nd	Оптимальное калибровочное значение при 20,9 % O ₂ в N ₂ (или окружающем воздухе).	Оптимальное калибровочное значение – от 1 до 2 % кислорода.	Оптимальное калибровочное значение – от 100 до 200 ppm O ₂ в N ₂ .
Стабильность	2 года при условии, что материал датчика хранится в оригинальной упаковке.		

Таблица 5. Характеристики калибровочного газа

8.3.5.3 Настройка точек калибровки

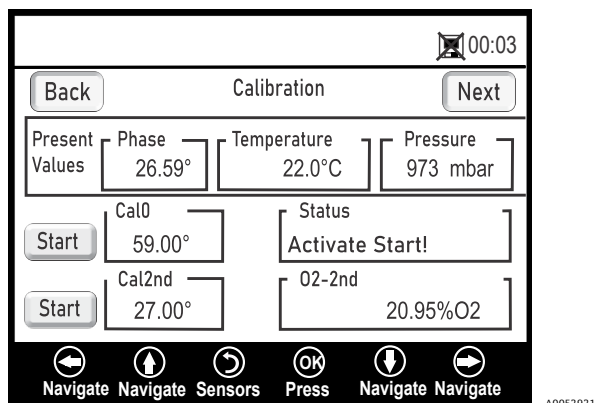
Для настройки первой точки калибровки (Cal0)

1. Продолжайте пропускать газ Cal0.
2. Выберите **Sensor** в главном меню.



A0052920

3. Выберите **Calibration**, затем нажмите **OK**.
4. При появлении соответствующего запроса выберите **Yes**, чтобы остановить активное измерение.
5. Откройте **Calibration**.
В верхней части главного экрана отображаются текущие значения, измеренные прибором OXY5500.



6. Выберите **Start** для Cal0.

В поле Status появится сообщение "Wait - Stabilizing!". Дождитесь стабилизации значений фазы в пределах $\pm 0,01^\circ$.

i Отобразится сообщение "Ready to set value". Пройгнорируйте его.

7. Запускайте газ Cal0 до тех пор, пока фаза не станет стабильной в пределах 0,01 (приблизительно 45–60 минут).
8. Выберите **Set**, затем нажмите **OK**.

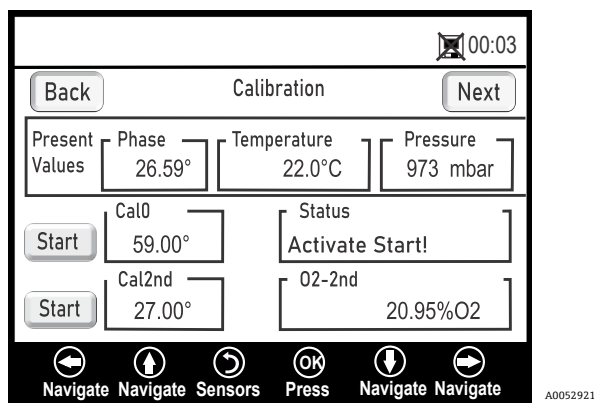
i Если нулевое значение является отрицательным, это может указывать на одну из или несколько следующих проблем:

- Предыдущая калибровка была выполнена некорректно
- Калибровочный газ содержит следовые уровни кислорода
- Изменения давления на датчике влияют на результаты измерения

При необходимости используйте функцию принудительного обнуления "Active Stored" для стабилизации нулевого значения. См. раздел "Настройка режима принудительного обнуления → ".

Для настройки второй точки калибровки (Cal2nd)

1. Переключитесь на газ Cal2nd.



2. Введите значение концентрации кислорода в поле **O2-2nd**.

3. Выберите **Start** для Cal2nd.

В поле Status появится сообщение "Wait - Stabilizing!". Дождитесь стабилизации значений фазы в пределах $\pm 0,01^\circ$.

i Отобразится сообщение "Ready to set value". Пройгнорируйте его.

4. Запускайте газ Cal2nd до тех пор, пока фаза не станет стабильной в пределах 0,01 (приблизительно 45–60 минут).
5. Выберите **Set**, затем нажмите **OK**.
6. Сохраните калибровочные данные. Выберите **Save**, затем нажмите **OK**.

8.4 Просмотр результатов измерений

При выборе **Measurement** откроется экран **Simple**. На этом экране выберите **Details** или **Graph**.

Можно выбрать такие режимы просмотра: простое, подробное или графическое представление результатов измерений. Используйте кнопки для переключения между экранами. Дополнительная информация о доступе к режимам просмотра на экране при выборе данного меню приведена в разделе "Опции меню Measurement" → .

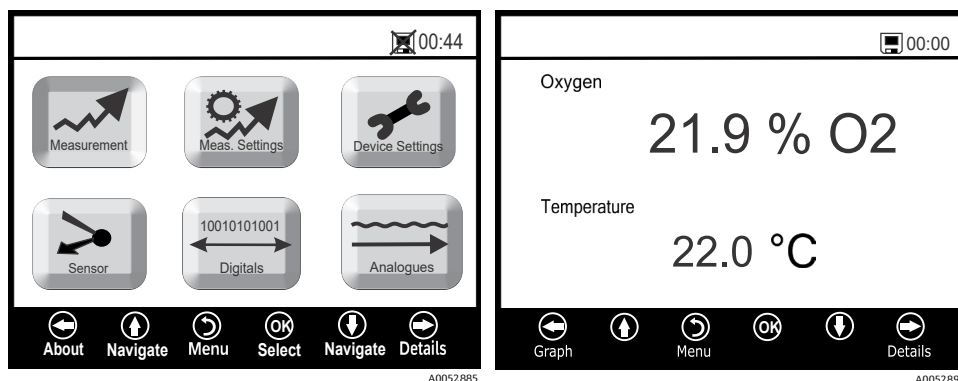


Рисунок 20. Главное меню – выбрана опция Measurement (слева) и окно измерения Simple (справа)

На экране Simple отображаются значения содержания кислорода и температуры с момента начала измерения.

- Если температура задается вручную, ее значение отображается до начала измерения. См. раздел "Температурная компенсация" → .
- Если выбрано автоматическое измерение температуры, а датчик отсутствует или неисправен, отображается сообщение об ошибке.
- Если при запуске измерений не удастся считать сигнал датчика, в строке состояния отображается сообщение об ошибке.

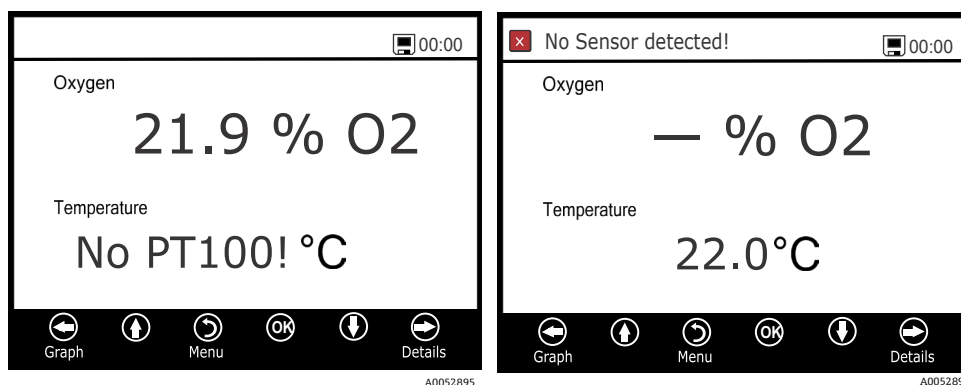


Рисунок 21. Ошибка датчика температуры (слева) и ошибка "Датчик не обнаружен" (справа)

Значения содержания кислорода отображаются в следующих единицах измерения:

- Для датчика OP-3: % O₂
- Для датчика OP-6: % O₂, ppmv
- Для датчика OP-9: ppmv

Для изменения единицы измерения концентрации кислорода

1. Нажмите кнопки со стрелками **вверх** и **вниз**.
Дисплей мгновенно обновляется.
2. Нажмите **Menu**, чтобы вернуться в главное меню.

8.4.1 Просмотр подробной информации по измерениям

На экране Details отображается дополнительная информация по измерениям.

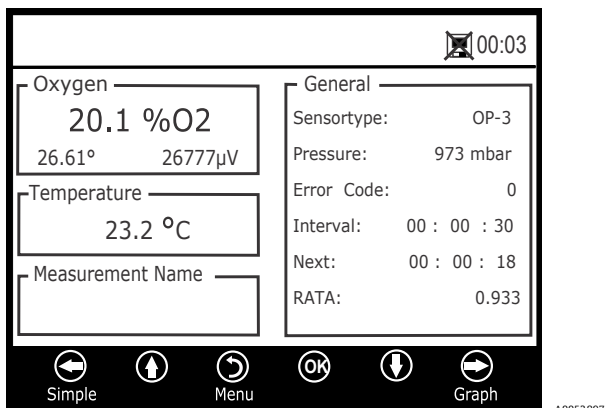


Рисунок 22. Экран подробных данных об измерении (Details)

Информация сгруппирована по следующим категориям:

- **Oxygen**
 - Последнее измеренное значение. Измените единицу измерения кислорода, нажав кнопку.
 - Фазовый угол и амплитуда
- **Temperature**
 - Текущее или заданное вручную значение. Единицу измерения температуры можно изменить в ручном режиме. В окно MEAS. SETTINGS можно ввести значения в диапазоне от -99 °C до 199 °C. См. раздел "Температурная компенсация" →
- **Measurement name**
 - Файл, используемый для регистрации данных. Файл измерения можно изменить в меню MEAS. SETTINGS. См. раздел "Регистрация данных и управление данными" →
- **General**
 - Тип датчика
 - Значение давления (текущее или ручное). При автоматическом измерении на дисплее отобразится интерпретированное значение давления с входа 4–20 мА. Если датчик давления не подключен, на дисплее отобразится 1013 мбар.
 - Интервал измерений
 - Время до следующего измерения
 - Значение RATA
 - Коды ошибок (0 – нет ошибки)

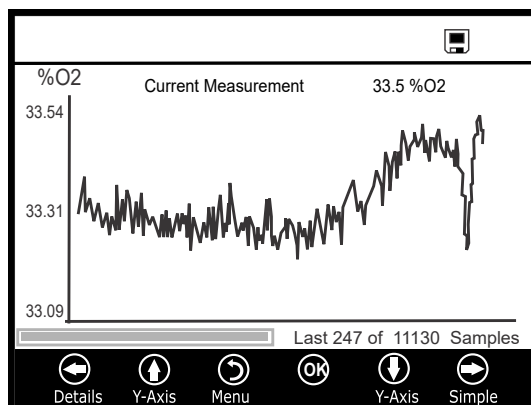
В поле General также отображаются коды ошибок. Они также регистрируются вместе с данными измерения. При безошибочных измерениях отобразится значение 0.

- Нажмите **стрелку влево** для возврата к простому режиму просмотра Simple.
- Нажмите **стрелку вправо** для отображения графика измерения. При нажатии кнопки происходит переход к графическому представлению текущих результатов измерений. См. раздел "Экран Graph" →
- Нажмите **Menu**, чтобы вернуться в главное меню.

8.4.2 Просмотр трендов измерений

На экране **Graph** отображаются значения содержания кислорода для текущего сеанса измерения:

- Последнее значение показано вверху
- На графике отображаются записанные точки измерения
- В правой нижней области показаны отображаемые точки измерения по отношению к общему набору данных (x из y)
- Индикатор выполнения показывает состояние обработки



A0052898

Рисунок 23. Экран графика (Graph)

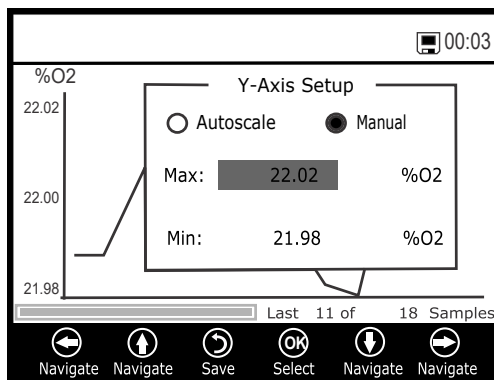
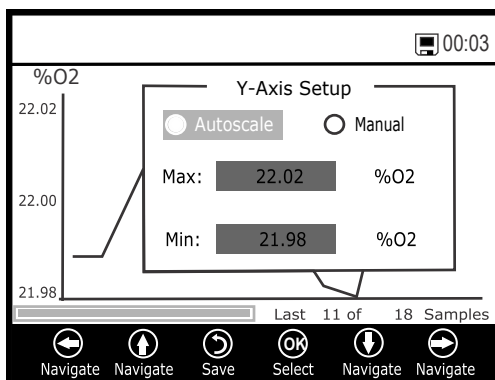
При открытии больших файлов измерений появляется всплывающее окно: "You are about to open a very large file" (Вы собираетесь открыть очень большой файл).

- Выберите **No** для возврата к текущему графику.
- Выберите **Yes** для отображения последних 248 точек измерения выбранного файла.

Если регистрация данных отключена, отображаются только значения, измеренные после открытия графика.

Для установки минимального и максимального значений по оси Y

1. На экране **Graph** нажмите стрелки **вверх** и **вниз**, чтобы открыть окно настройки оси Y.
2. Можно выбрать один из следующих вариантов:
 - **Autoscale**. Автоматическая установка предельных значений по оси Y на основе измеряемых значений.
 - **Manual**. Установка минимального и максимального значений по оси Y вручную.



A0052899

- Значения, выходящие за пределы выбранного диапазона отображения, будут показаны как минимальные или максимальные значения.

3. Выполните одно из следующих действий:
 - Нажмите **стрелку влево** для возврата к режиму просмотра DETAILS.
 - Нажмите **стрелку вправо** для возврата к простому режиму просмотра SIMPLE.
 - Нажмите **Menu**, чтобы вернуться в главное меню.

8.4.3 Просмотр сведений о датчике

На экране **Sensor Details** отображается информация о выбранном в данный момент датчике.

- В верхней части экрана отображается тип датчика.
- Ниже отображаются калибровочные данные и постоянные величины датчика.

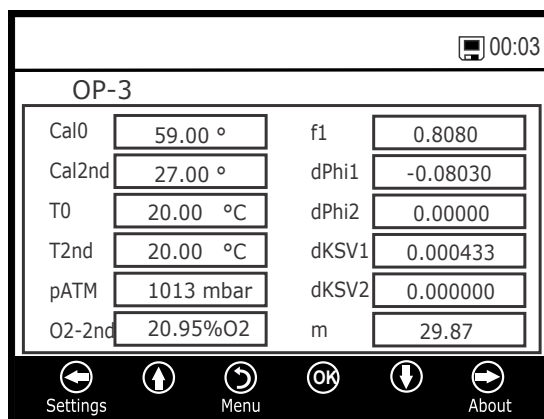


Рисунок 24. Экран сведений о датчике

A0052910

8.5 Настройки прибора

Выберите **Device Settings** в главном меню, чтобы открыть настройки анализатора.

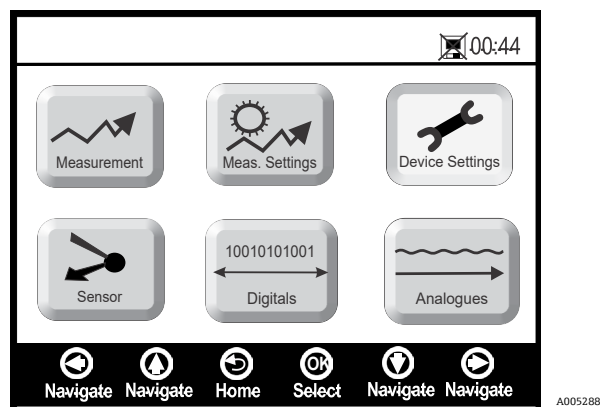


Рисунок 25. Главное меню – выбрана опция Device Settings

A0052889

Меню Device Settings включает в себя:

- Настройки прибора
- Сведения о датчике
- Сведения о приборе

Экран Device Settings используется для настройки следующих параметров:

- Дата и время. См. раздел "Установка даты и времени →".
- Интенсивность светодиода (интенсивность пользовательского сигнала). Регулировка уровня сигнала датчика.
- Режим принудительного обнуления

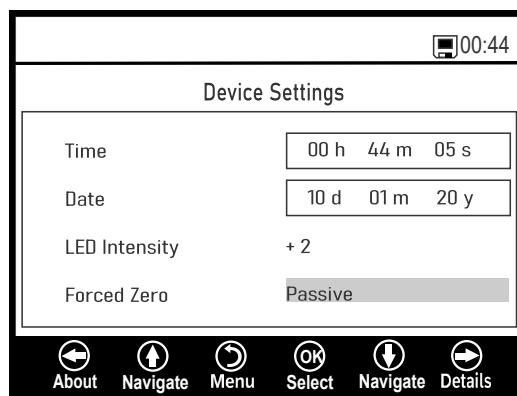


Рисунок 26. Экран настроек прибора

A0052906

8.5.1 Сброс даты и времени после потери питания

В случае потери питания дата и время сбрасываются на ноль. Сбросьте время и дату перед началом нового измерения, чтобы вместе с данными сохранилось правильное время. См. раздел "Установка даты и времени" → .

 В строке состояния отображается предупреждение о метке времени.

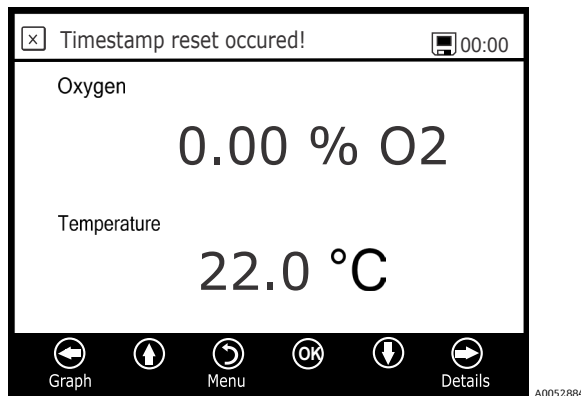


Рисунок 27. Предупреждение: сброс метки времени

8.5.2 Изменение настроек светодиода

Для изменения настроек светодиода датчика

1. Выберите **Device Settings** в главном меню.
В окне сообщений появится запрос на подтверждение прерывания текущего измерения.
2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. С помощью кнопок навигации выберите **LED Intensity**.
4. Введите значение **интенсивности светодиода** (интенсивности пользовательского сигнала):
 - **Диапазон.** От -5 до 5
 - **По умолчанию.** 0
5. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить настройку.
6. Выберите **Menu**, чтобы отменить действие или выйти.

8.5.3 Настройка режима принудительного обнуления

Режим принудительного обнуления определяет способ обработки отрицательных значений содержания кислорода. Когда режим принудительного обнуления активен, отрицательные значения, вызванные погрешностями калибровки, не отображаются. При включении данной функции аналоговый выход также выдает минимальный сигнал (4 мА) при отрицательных значениях.

Если функция принудительного обнуления активна, это поведение применяется к главному экрану измерений и аналоговому выходу 4–20 мА. Отрицательные значения содержания кислорода выводятся в виде 4 мА.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Для анализатора OXY5500 требуется регулярная калибровка, как указано в разделе "Калибровка анализатора" → . Отрицательные значения содержания кислорода, которые могут быть вызваны неточной калибровкой, не отображаются, если активна функция принудительного обнуления.

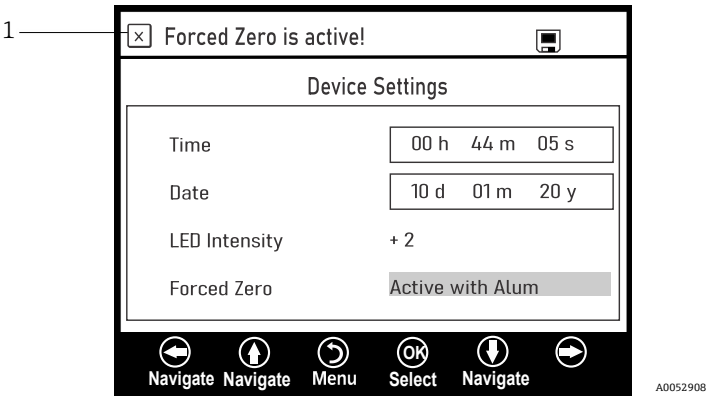
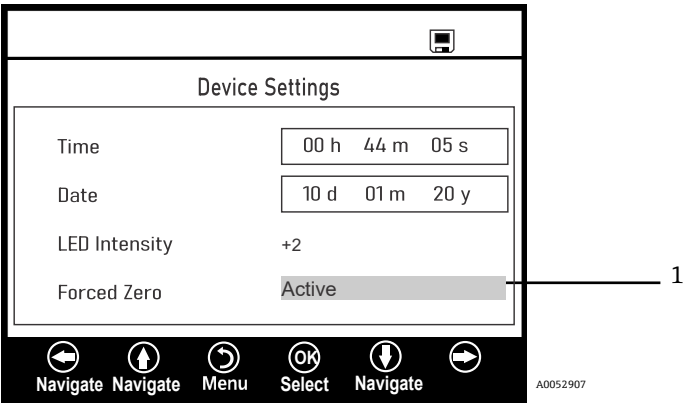


Рисунок 28. Аварийный сигнал режима принудительного обнуления (1)

Настройки принудительного обнуления	Отображение отрицательного значения содержания кислорода	Аварийный сигнал "Forced Zero is Active" (Принудительное обнуление активно)	Принудительное обнуление активно после сброса
Passive (Пассивный)	да	нет	нет
Active (Активный)	нет	нет	нет
Active with alarm (Активный с аварийным сигналом)	нет	да	нет
Active stored (Активный с сохранением) (настройка по умолчанию)	нет	нет	да
Active with alarm stored (Активный с аварийным сигналом, с сохранением)	нет	да	да

Для настройки режима принудительного обнуления

1. Выберите **Device Settings** в главном меню.
В окне сообщений появится запрос на подтверждение прерывания текущего измерения.
2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. С помощью кнопок навигации выберите **Forced Zero**.



4. Выберите необходимый режим из списка:
 - **Passive (по умолчанию).** Отображаются отрицательные значения (функция принудительного обнуления отключена).
 - **Active.** Для отрицательных значений устанавливается 0 % [ppm] O₂. После перезагрузки прибора пассивный режим снова активируется.
 - **Active alarm.** Для отрицательных значений устанавливается 0 % [ppm] O₂ с аварийным сигналом. В верхней части окна отображается аварийный сигнал "Forced Zero is active" (Принудительное обнуление активно). После перезагрузки прибора пассивный режим снова активируется.

- **Active stored.** Для отрицательных значений устанавливается 0 % [ppm] O₂; сохраняется после перезапуска.
- **Active with alarm stored.** Для отрицательных значений устанавливается 0 % [ppm] O₂ с аварийным сигналом; сохраняется после перезапуска.

5. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить выбор.

8.6 Настройка датчика

Выберите **Sensor** в главном меню, чтобы открыть окно **Sensor options**.

В окне **Sensor options** доступны следующие функции:

- **Change Parameters.** Настройка типа и постоянных величин датчика
- **Calibration.** Выполнение калибровки датчика
- **RATA.** Выполнение контрольной проверки относительной точности

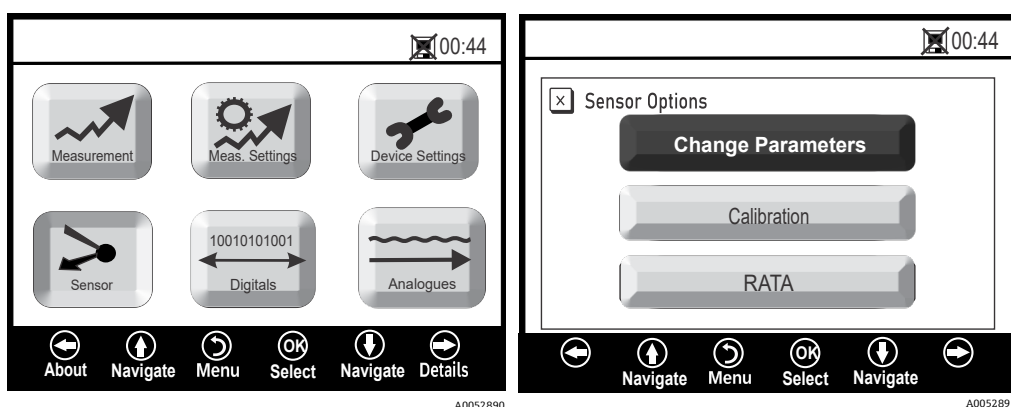


Рисунок 29. Главное меню – выбрана опция Sensor (слева) и Sensor options (справа)

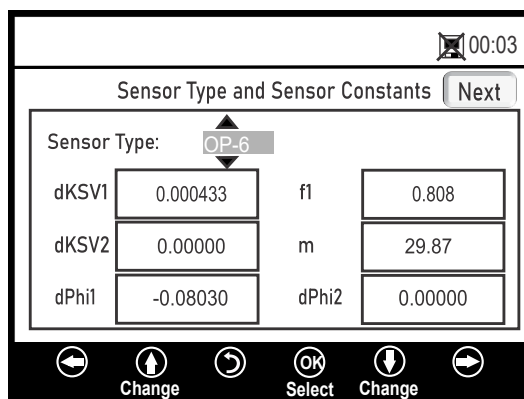
Дополнительная информация об этих функциях приведена в разделах "Калибровка" → и "Выполнение контрольной проверки относительной точности (RATA)" → .

8.6.1 Изменение типа датчика

Измените тип датчика в соответствии с подключенным датчиком (OP-3, OP-6 или OP-9). Постоянные величины датчика (dKSV1, dKSV2, dPhi1, dPhi2, f1, m) обновляются автоматически в зависимости от выбранного типа датчика.

Для изменения типа датчика

1. Выберите **Sensor** в главном меню.
2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
3. С помощью кнопок навигации выберите **Change Parameters**.



4. Измените тип датчика в соответствии с подключенным датчиком (OP-3, OP-6 или OP-9).
5. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить выбор. Выберите **Menu**, чтобы отменить действие или выйти.

8.6.2 Изменение значений постоянных величин датчика

Значения постоянных величин датчика приведены в сертификате калибровки, входящем в комплект поставки датчика.

- i** В *сертификате калибровки* → "T0" указывается в разделе "Калибровочные данные", в графе "Температура" как Cal0 и Cal2nd.
- i** В сертификате калибровки "pATM" указывается как "Атмосферное давление" в разделе "Характеристики калибровки" во время выполнения калибровки Cal0 и Cal2nd.

OXY5500 Calibration Certificate						Endress+Hauser																															
SYSTEM INFORMATION																																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Calibration Date</td><td>1-12-2022</td></tr> <tr><td>Optical Module S/N</td><td>SAAP0001000579</td></tr> <tr><td>OXY5500 S/N</td><td>SC009C28000</td></tr> <tr><td>SSI Sales Order No.</td><td>15451</td></tr> <tr><td>Job No.</td><td>J58595</td></tr> </table>				Calibration Date	1-12-2022	Optical Module S/N	SAAP0001000579	OXY5500 S/N	SC009C28000	SSI Sales Order No.	15451	Job No.	J58595	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Sensor Type</td><td>OP-9</td><td>Range:</td><td>0 to 300 ppm</td></tr> <tr><td>Sensor S/N</td><td colspan="3">211029-006 PSI9-1729-01</td></tr> <tr><td>Firmware</td><td colspan="3">SSI v1.4.1.0519</td></tr> <tr><td>SSI P/N</td><td colspan="3">OXY5500- 11011120-00000-00</td></tr> <tr><td>Tag No.</td><td colspan="3">NA</td></tr> </table>				Sensor Type	OP-9	Range:	0 to 300 ppm	Sensor S/N	211029-006 PSI9-1729-01			Firmware	SSI v1.4.1.0519			SSI P/N	OXY5500- 11011120-00000-00			Tag No.	NA		
Calibration Date	1-12-2022																																				
Optical Module S/N	SAAP0001000579																																				
OXY5500 S/N	SC009C28000																																				
SSI Sales Order No.	15451																																				
Job No.	J58595																																				
Sensor Type	OP-9	Range:	0 to 300 ppm																																		
Sensor S/N	211029-006 PSI9-1729-01																																				
Firmware	SSI v1.4.1.0519																																				
SSI P/N	OXY5500- 11011120-00000-00																																				
Tag No.	NA																																				
CALIBRATION SPECIFICATIONS																																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Calibration Point: CAL0</td><td>ppm</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Calibration Point: CAL2ND</td><td>ppm</td><td>200.00</td></tr> </table>				Calibration Point: CAL0	ppm	0.00	Calibration Point: CAL2ND	ppm	200.00	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>User Signal Intensity</td><td>0</td></tr> <tr><td>Operating Temperature [°C]</td><td>21.22</td></tr> <tr><td>Atmospheric Pressure [mbar]</td><td>989.01</td></tr> </table>				User Signal Intensity	0	Operating Temperature [°C]	21.22	Atmospheric Pressure [mbar]	989.01																		
Calibration Point: CAL0	ppm	0.00																																			
Calibration Point: CAL2ND	ppm	200.00																																			
User Signal Intensity	0																																				
Operating Temperature [°C]	21.22																																				
Atmospheric Pressure [mbar]	989.01																																				
CALIBRATION DATA																																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Calibration Points</th> <th>Phase Signal [°]</th> <th>Valid Range [°]</th> <th>Temperature [°C]</th> <th>Valid Range [°C]</th> <th>Amplitude [uV]</th> <th>Pass / Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cal0:</td> <td>64.12</td> <td>60.00 - 70.00</td> <td>21.21</td> <td>18.00 - 60.00</td> <td>25738.03</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <td>Cal2nd:</td> <td>34.77</td> <td>32.00 - 45.00</td> <td>20.92</td> <td>18.00 - 60.00</td> <td>14956.97</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>								Calibration Points	Phase Signal [°]	Valid Range [°]	Temperature [°C]	Valid Range [°C]	Amplitude [uV]	Pass / Fail	Cal0:	64.12	60.00 - 70.00	21.21	18.00 - 60.00	25738.03	PASS	Cal2nd:	34.77	32.00 - 45.00	20.92	18.00 - 60.00	14956.97	PASS									
Calibration Points	Phase Signal [°]	Valid Range [°]	Temperature [°C]	Valid Range [°C]	Amplitude [uV]	Pass / Fail																															
Cal0:	64.12	60.00 - 70.00	21.21	18.00 - 60.00	25738.03	PASS																															
Cal2nd:	34.77	32.00 - 45.00	20.92	18.00 - 60.00	14956.97	PASS																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td colspan="4">Sensor Constants: 0 to 60 °C</td></tr> <tr><td>F1 =</td><td>0.786</td><td>dPhi1 =</td><td>-0.0035</td><td>dKSV1 =</td><td>-0.08</td></tr> <tr><td>m =</td><td>15.8</td><td>dPhi2 =</td><td>-0.00038</td><td>dKSV2 =</td><td>0</td></tr> </table>						Sensor Constants: 0 to 60 °C				F1 =	0.786	dPhi1 =	-0.0035	dKSV1 =	-0.08	m =	15.8	dPhi2 =	-0.00038	dKSV2 =	0	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Cal Gas</td><td>Cylinder</td><td>Station</td></tr> <tr><td>N2 (6.0)</td><td>3200152</td><td>OXY</td></tr> <tr><td>O2 In N2</td><td>2810220</td><td>OXY</td></tr> </table>		Cal Gas	Cylinder	Station	N2 (6.0)	3200152	OXY	O2 In N2	2810220	OXY					
Sensor Constants: 0 to 60 °C																																					
F1 =	0.786	dPhi1 =	-0.0035	dKSV1 =	-0.08																																
m =	15.8	dPhi2 =	-0.00038	dKSV2 =	0																																
Cal Gas	Cylinder	Station																																			
N2 (6.0)	3200152	OXY																																			
O2 In N2	2810220	OXY																																			
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td colspan="4">Sensor Constants: -20 to 50 °C</td></tr> <tr><td>F1 =</td><td>0.786</td><td>dPhi1 =</td><td>-0.01229</td><td>dKSV1 =</td><td>-0.1</td></tr> <tr><td>m =</td><td>15.8</td><td>dPhi2 =</td><td>-0.00022</td><td>dKSV2 =</td><td>0</td></tr> </table>						Sensor Constants: -20 to 50 °C				F1 =	0.786	dPhi1 =	-0.01229	dKSV1 =	-0.1	m =	15.8	dPhi2 =	-0.00022	dKSV2 =	0	Sensor Constant Used -20 to 50 C															
Sensor Constants: -20 to 50 °C																																					
F1 =	0.786	dPhi1 =	-0.01229	dKSV1 =	-0.1																																
m =	15.8	dPhi2 =	-0.00022	dKSV2 =	0																																
VALIDATION DATA																																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">O2 Reading</th> <th>O2 ppm</th> <th>Valid Range ppm</th> <th>Temperature [°C]</th> <th>Valid Range [°C]</th> <th>Pressure [mbar]</th> <th>Valid Range [mbar]</th> <th>Pass-Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O2 ppm</td> <td>Set Point</td> <td>0.00</td> <td>< 2.00</td> <td>21.22</td> <td>18.00 - 60.00</td> <td>989.01</td> <td>900.00 - 1025.00</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>200.00</td> <td>190.00 - 210.00</td> <td>20.99</td> <td>18.00 - 60.00</td> <td>989.01</td> <td>900.00 - 1025.00</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>								O2 Reading		O2 ppm	Valid Range ppm	Temperature [°C]	Valid Range [°C]	Pressure [mbar]	Valid Range [mbar]	Pass-Fail	O2 ppm	Set Point	0.00	< 2.00	21.22	18.00 - 60.00	989.01	900.00 - 1025.00	PASS			200.00	190.00 - 210.00	20.99	18.00 - 60.00	989.01	900.00 - 1025.00	PASS			
O2 Reading		O2 ppm	Valid Range ppm	Temperature [°C]	Valid Range [°C]	Pressure [mbar]	Valid Range [mbar]	Pass-Fail																													
O2 ppm	Set Point	0.00	< 2.00	21.22	18.00 - 60.00	989.01	900.00 - 1025.00	PASS																													
		200.00	190.00 - 210.00	20.99	18.00 - 60.00	989.01	900.00 - 1025.00	PASS																													
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Analog Outputs</th> <th>Port1 [mA]</th> <th>Valid Range [mA]</th> <th>Port2 [mA]</th> <th>Valid Range [mA]</th> <th>Pass-Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Set Point</td> <td>4.00</td> <td>4.000</td> <td>3.995 - 4.005</td> <td>4.000</td> <td>3.995 - 4.005</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>20.00</td> <td>20.001</td> <td>19.995 - 20.005</td> <td>20.000</td> <td>19.995 - 20.005</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>								Analog Outputs		Port1 [mA]	Valid Range [mA]	Port2 [mA]	Valid Range [mA]	Pass-Fail	Set Point	4.00	4.000	3.995 - 4.005	4.000	3.995 - 4.005	PASS		20.00	20.001	19.995 - 20.005	20.000	19.995 - 20.005	PASS									
Analog Outputs		Port1 [mA]	Valid Range [mA]	Port2 [mA]	Valid Range [mA]	Pass-Fail																															
Set Point	4.00	4.000	3.995 - 4.005	4.000	3.995 - 4.005	PASS																															
	20.00	20.001	19.995 - 20.005	20.000	19.995 - 20.005	PASS																															
COMMENTS																																					
NOTE: Calibration was performed using SpectraSensors instrumentation at ambient conditions. OXY5500 manual recommends for end users to calibrate the unit prior to use. End users to check calibration frequency based on manual recommended intervals.																																					
Calibrated by: <u>FT20</u>				Date: <u>1-12-2022</u>																																	

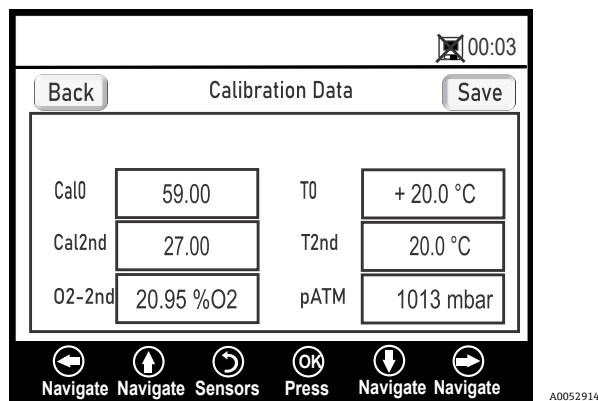
A0052913

Рисунок 30. Пример сертификата калибровки: калибровочные данные и постоянные величины датчика

Для изменения постоянных величин датчика

- Выберите **Sensor** в главном меню.
- Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.
- С помощью кнопок навигации выберите **Calibration**.

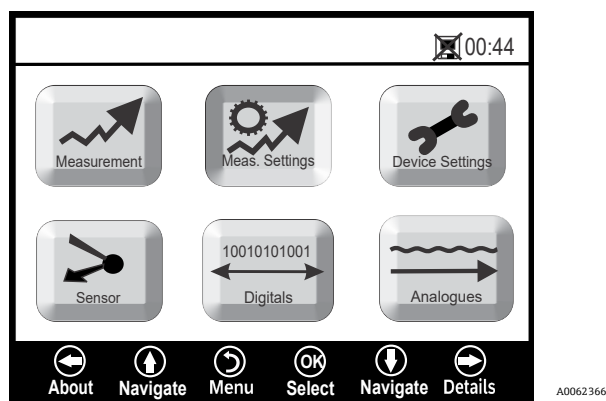
На дисплее появится экран калибровочных данных. Если калибровка была выполнена с ранее подключенным датчиком, отображаются данные этой калибровки.



4. Введите постоянные величины датчика:
 - a. Перейдите к необходимому полю постоянных величин.
 - b. Нажмите **OK**, чтобы войти в режим редактирования.
 - c. Отрегулируйте значение с помощью кнопок со стрелками.
 - d. Нажмите **Save**, чтобы сохранить значение.
5. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить выбор.
6. Выберите **Menu**, чтобы отменить действие или выйти.

8.7 Данные и регистрация

С помощью экрана **Meas. Settings** можно настроить регистрацию данных.



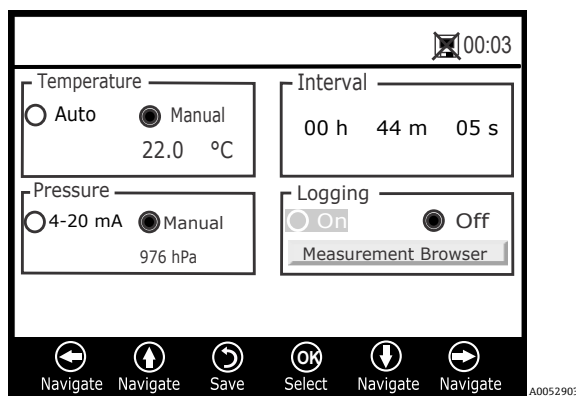
8.7.1 Включение и отключение регистрации данных

Значок монитора в строке состояния означает:

- Регистрация данных включена
- Регистрация данных отключена

Для включения или отключения регистрации данных

1. Выберите **Meas. Settings** в главном меню.
2. Подтвердите запрос на остановку активного измерения, выбрав **Yes**.



3. С помощью кнопок навигации выберите **Logging**.
4. Включите или отключите регистрацию данных:
 - Выберите **On**, чтобы сохранить данные измерений.
 - Выберите **Off**, чтобы отключить сохранение данных.
5. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить выбор.
6. Выберите **Menu**, чтобы отменить действие или выйти.

Когда регистрация данных включена, окно **браузера измерения** открывается автоматически.

8.7.2 Сохранение данных в файле измерения

Если регистрация включена, экран автоматически переключается на экран данных измерения. На экране данных измерения отображается список файлов измерений, включая:

- Имя файла
- Количество точек измерения
- Дата последнего использования

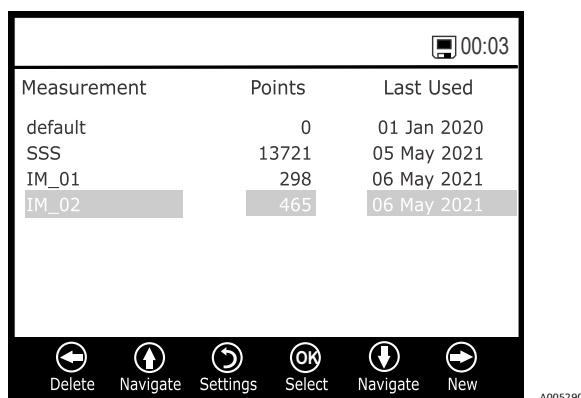


Рисунок 31. Экран данных измерения – список файлов измерений

Для сохранения данных измерения в существующем файле

1. Убедитесь в том, что регистрация данных включена.
2. Перейдите к необходимому файлу. Используйте стрелки **вверх** и **вниз** для перемещения по списку.
3. Нажмите **OK**.
В выбранный файл добавляются новые данные измерений.
Дисплей автоматически вернется к экрану **Meas. Settings**.

8.7.3 Удаление файла измерения

Невозможно удалить следующие данные:

- Активный файл измерения
- Файл измерения по умолчанию (настройка по умолчанию)

Выберите другой файл, прежде чем попытаться удалить его.

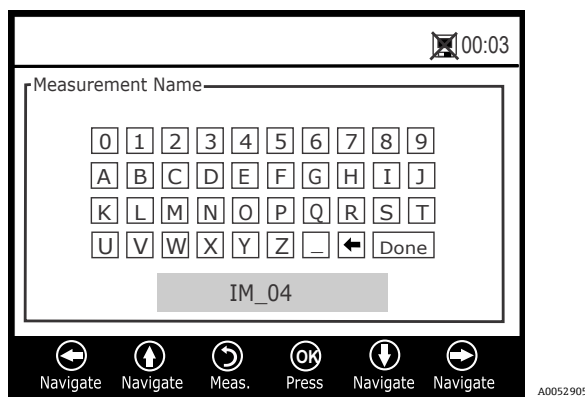
Для удаления файла измерения

1. На экране данных измерения перейдите к файлу, который необходимо удалить. Используйте стрелки **вверх** и **вниз** для перемещения по списку.
2. Выберите **стрелку влево**.
3. Подтвердите запрос: "Really delete this measurement?" (Действительно удалить это измерение?), выбрав **Yes**. Выбранный файл удален.
4. Выберите **Menu**, чтобы отменить действие или выйти.

8.7.4 Создание нового файла измерения

Для создания нового файла

1. На экране данных измерения выберите **стрелку вправо**.
На дисплее появится экранная клавиатура.



2. Введите имя файла с помощью экранной клавиатуры.
 - a. Используйте кнопки со стрелками для перемещения по клавиатуре.
 - b. Нажмите **OK**, чтобы ввести каждый символ.
 - c. Нажмите **Done**, затем **OK**, чтобы сохранить имя файла.

Новый файл добавлен в список файлов.

Для выбора нового файла для регистрации данных

1. Перейдите к новому файлу.
2. Нажмите **OK**.
Дисплей вернется к экрану **Measurement Settings**.
3. Выберите **Menu**, чтобы вернуться в главное меню.

9 Обмен данными (Modbus)

Modbus – это протокол последовательной связи, опубликованный компанией Modicon в 1979 году для использования с ее программируемыми логическими контроллерами (ПЛК). Он стал стандартным протоколом связи де-факто в промышленности и в настоящее время является наиболее распространенным средством подключения промышленных электронных устройств. Протокол Modbus широко используется вместо других коммуникационных протоколов, так как он является открыто опубликованным и не требует лицензионных отчислений, относительно прост в развертывании и способен перемещать необработанные биты или слова без наложения многочисленных ограничений на поставщиков.

В данной главе рассматриваются протоколы, форматы и данные регистров, используемые для связи с анализатором ОХУ5500.

9.1 Определение протокола

9.1.1 Общие характеристики

К протоколу Modbus применяются следующие общие характеристики:

- Протокол соответствует Modbus RTU.
- Протокол представляет собой клиент-серверную архитектуру, в которой главный контроллер выступает в качестве сервера, а каждый отдельный модуль – в качестве клиента.
- Каждый модуль на шине должен иметь уникальный идентификатор прибора (см. регистр 4095).
- Прибор не имеет буфера команд, поэтому хост всегда должен ждать, пока команда не будет обработана.

Время обработки команд чтения составляет 10 мс по интерфейсам RS-232 и RS-485 и 300 мс по локальной сети.

После процесса записи запускаются некоторые трудоемкие задачи. После процесса записи должен сохраняться фиксированный временной интервал 150 мс по интерфейсам RS-232 и RS-485 и 300 мс по локальной сети после переданного ответа.

- Размер входного буфера RX составляет 256 байт.
- Реализован метод проверки ошибок CRC16. Начальное значение – 0xFFFF, тип полинома – 0xA001.
- Некоторые регистры доступны только для чтения. При записи в них возникает ошибка 2 (недопустимый адрес данных) Modbus. Это также происходит, когда 4 регистра должны быть записаны, но последние 2 доступны только для чтения. После этого регистр не будет изменен.
- Все регистры от 1023 до 5708 могут быть прочитаны, так как защита от чтения отсутствует.

9.1.2 Коды функций

Доступны следующие открытые функции:

- **3:** Чтение регистров временного хранения данных
- **4:** Чтение входных регистров
- **16:** Запись нескольких регистров

Обратите внимание на то, что коды функций 3 и 4 полностью взаимозаменяемы, так как ведут себя одинаково.

-  Код функции 16 может использоваться при широковещательной передаче (идентификатор прибора = 0). Коды 3 и 4 не могут использоваться при широковещательной передаче.

9.1.3 Форматы данных

9.1.3.1 Число с плавающей запятой типа float

Тип float относится к числу с плавающей запятой в соответствии со стандартом IEEE 754 (одинарная точность). Для данного формата требуется два регистра по 32 бита, где каждый регистр содержит старший байт в своем первом бите.

Например, если значение с плавающей запятой типа float равно 20,56 (int32), представленное как 0x41A47AE1 (hexaint32), то оно записывается в два последовательных регистра, где первый регистр имеет номер 3499. Поэтому значение должно быть передано следующим образом:

Регистр	Значение
Регистр 3499, старший байт	0x7A
Регистр 3499, младший байт	0xE1
Регистр 3500, старший байт	0x41
Регистр 3500, младший байт	0xA4

9.1.3.2 Int32

Все значения типа int32 – это целые значения шириной 32 бита. Пример, приведенный в предыдущем разделе, применим и здесь.

9.1.3.3 Символ

Определение можно сформулировать следующим образом:

8-битная таблица ASCII-кодов в соответствии со стандартом ISO-8859-1 (западноевропейская латиница-1)

 В регистре всегда хранится ровно 2 символа. Неиспользуемые байты заполняются нулями (ASCII: 0x00).

9.1.3.4 Логический

Логические регистры – это 16-битные регистры int32, в которых допустимыми значениями являются только 0 и 1.

9.1.4 Реакция на ошибку

Реакция на ошибку соответствует определению Modbus, однако реализованы только четыре кода исключений:

- **1 (недопустимая функция):** был использован неподдерживаемый код функции.
- **2 (недопустимый адрес данных):** запрашиваемый регистр недоступен или защищен от записи.
- **3 (недопустимое значение данных):** значение не удалось установить. Значение вышло за пределы диапазона. Восстанавливается последнее правильное значение.
- **6 (ведомое устройство занято):** данный код появляется при наличии "активного" USB-соединения (связь с помощью программного обеспечения активна).

9.1.5 Различные каналы связи

Прибор OXY5500 имеет несколько способов считывания и установки параметров и значений измерений:

- Обмен данными через интерфейс Modbus

RS-485

RS-232

- Ethernet
- Сервисный порт USB
- С помощью клавиатуры и ЖК-дисплея

Все опции используют одну и ту же фундаментальную память. Изменение настроек по одному каналу связи приведет к изменению ожидаемого результата по другому каналу.

9.1.5.1 Рекомендация

Для полной настройки прибора следует использовать один канал. Поскольку прибор сохраняет каждую настройку и позволяет немедленно проверить результаты, рекомендуется использовать для этого клавиатуру и ЖК-дисплей, а остальные каналы использовать как простые опции опроса данных.

 Если подключено сервисное программное обеспечение (через USB), команда записи 16 ("Запись нескольких регистров") Modbus всегда будет возвращать код ошибки 6.

9.1.6 Регистры временного хранения данных

Определения табличных регистров приведены в таблице. Изучая таблицу, важно помнить:

- Адреса регистров, указанные в таблице, показывают первый адрес из нескольких адресов, доступных для каждого регистра (количество адресов на регистр см. в графе "Размер"). Не прибавляйте и не вычитайте "1" из номера регистра первого адреса, так как это может привести к конфликту с другими назначениями регистров.
- Анализатор не проверяет правильность диапазонов. Хост должен обеспечить использование действительных номеров. Любое неправильное значение может привести к непредвиденным результатам.

Имя регистра	Адрес	Размер	Тип переменной	Описание	Доступ для записи
Firmware Date	1023	8	Символ	Дата создания встроенного ПО, например "2014-11-18\0\0" (18 ноября 2014 г.)	Нет
Firmware Version	1031	8	Символ	Версия встроенного ПО, например "SSI v1.0.1.0287\0"	Нет
Serial number	1063	8	Символ	Серийный номер, например "SAAP000000001\0\0"	Нет
Oxygen Unit	2089	2	Int32	Единица измерения кислорода, которая отображается на ЖК-дисплее анализатора, а также в регистре измерений 4909	Да
Compensation Temperature	2411	2	Float	Устанавливает температуру компенсации.	Да
Interval Rate	3499	2	Смешанный	Устанавливает частоту интервалов измерения кислорода, а также деактивирует измерение кислорода. Диапазон: от 1 до 359 999 секунд.	Да
Device ID RS-485	4095	2	Int32	Устанавливает идентификатор прибора, который используется при обмене данными по протоколу Modbus RTU (диапазон 1–32).	Да
Device ID Minimum RS-485	4097	2	Int32	Идентификатор прибора, ограничение адреса: минимум	Нет
Device ID Maximum RS-485	4099	2	Int32	Идентификатор прибора, ограничение адреса: максимум	Нет
Baud rate RS-485	4101	2	Int32	Код для скорости передачи данных, где: 3 = 9600 4 = 19200 5 = 38400 6 = 57600 7 = 115200	Да
Baud rate Minimum RS-485	4103	2	Int32	Минимальный код для скорости передачи данных	Нет
Baud rate Maximum RS-485	4105	2	Int32	Максимальный код для скорости передачи данных	Нет
Parity RS-485	4107	2	Int32	Четность для выхода RS-485, где: 0x00 = Even Parity (Четный) 0x01 = Odd Parity (Нечетный) 0x02 = No Parity (Нет четности)	Да
Device ID RS-232	4109	2	Int32	Устанавливает идентификатор прибора, используемый при обмене данными по протоколу Modbus RTU (диапазон 1–32).	Да
Device ID Minimum RS-232	4111	2	Int32	Идентификатор прибора, ограничение адреса: минимум	Нет
Device ID Maximum RS-232	4113	2	Int32	Идентификатор прибора, ограничение адреса: максимум	Нет

Имя регистра	Адрес	Размер	Тип переменной	Описание	Доступ для записи
Baud Rate RS-232	4115	2	Int32	Код для скорости передачи данных, где: 0x03 = 9600 0x04 = 19200 0x05 = 38400 0x06 = 57600 0x07 = 115200	Да
Baud Rate Minimum RS-232	4117	2	Int32	Минимальный код для скорости передачи данных	Нет
Baud Rate Maximum RS-232	4119	2	Int32	Максимальный код для скорости передачи данных	Нет
Parity RS-232	4121	2	Int32	Четность для выхода RS-232, где: 0x00 = Even Parity (Четный) 0x01 = Odd Parity (Нечетный) 0x02 = No Parity2 (Нет четности)	Да
4-20mA Port1 Output Interface	4359	2	Int32	Код для режима выхода порта 1 4–20 мА, где: 0x00 = Off (Выкл.) 0x01 = Fixed (Фиксированный) 0x02 = Linear (Линейный) 0x04 = Bilinear (Билинейный)	Да
4-20mA Port1 Output Channel	4363	2	Int32	Код для выходного интерфейса порта 1 4–20 мА, где: 0x01 = Oxygen (Кислород) 0x20 = Temperature (Температура)	Да
4-20mA Port1 Low Value	4377	2	Float	Выходное значение 4 мА.	Да
4-20mA Port1 Mid Value	4379	2	Float	Выходное значение 12 мА, которое используется только в билинейном режиме.	Да
4-20mA Port1 High Value	4381	2	Float	Выходное значение 20 мА.	Да
4-20mA Port1 Fixed Value	4383	2	Float	В режиме фиксированного выхода это значение применяется к выходу. Единица измерения – мА.	Да
4-20mA Port1 Error Trigger Level Value	4389	2	Int32	Выходной ток в случае возникновения ошибки, где: 0x00 = 22mA 0x01 = 2mA 0x03 = 22mA NTE 0x04 = 2mA NTE	Да
4-20mA Port1 Calibration Values	4329	8	Float	2 калибровочных значения для нижней и верхней точки (каждая с эталонным значением и выходом прибора).	
4-20mA Port2 Output Interface	4945	2	Int32	Код для режима выхода порта 1 4–20 мА, где: 0x00 = off (выкл.) 0x01 = fixed (фиксированный) 0x02 = linear (линейный) 0x04 = bilinear (билинейный)	Да
4-20mA Port2 Output Channel	4949	2	Int32/	Код для выходного интерфейса порта 1 4–20 мА, где: 0x01 = Oxygen (Кислород) 0x20 = Temperature (Температура)	Да
4-20mA Port2 Low Value	4963	2	Float	Выходное значение 4 мА.	Да
4-20mA Port2 Mid Value	4965	2	Float	Выходное значение 12 мА используется только в билинейном режиме.	Да

Имя регистра	Адрес	Размер	Тип переменной	Описание	Доступ для записи
4-20mA Port2 High Value	4967	2	Float	Выходное значение 20 мА.	Да
4-20mA Port2 Fixed Value	4969	2	Float	В режиме фиксированного выхода это значение применяется к выходу.	Да
4-20mA Port2 Error Trigger Level Value	4975	2	Int32	Выходной ток в случае возникновения ошибки, где: 0x00 = 22mA 0x01 = 2mA 0x03 = 22mA NTE 0x04 = 2mA NTE	Да
4-20mA Port2 Calibration Values	4979	8	Float	Два калибровочных значения для нижней и верхней точки, каждая с эталонным значением и выходом прибора.	Да
4-20mA Input Interface	5633	2	Int32	Данный регистр зарезервирован для будущего использования.	Да
4-20mA Input Channel	5637	2	Int32	Код для выходного интерфейса порта 1 4–20 мА, где: 0x02 = Pressure.3 (Давление.3)	Нет
4-20mA Input Low Value	5651	2	Float	Входное значение, соответствующее 4 мА.	Да
4-20mA Input Mid Value	5653	2	Float	Входное значение 12 мА используется только в билинейном режиме.	Да
4-20mA Input High Value	5655	2	Float	Входное значение 20 мА.	Да
4-20mA Input Fixed Value	5657	2	Float	Данный регистр зарезервирован для будущего использования.	Да
4-20mA Input Error Trigger Level Value	5663	2	Float	Данный регистр зарезервирован для будущего использования.	Да
4-20mA Input Calibration Values	5667	8	Float	Два калибровочных значения для нижней и верхней точки, каждая с эталонным значением и выходом прибора.	Да
Measurement Values	4895	14	Смешанный	Подробные сведения приведены в разделе "Значения измерений" → 6.	Нет
Sensor Constant f1	4911	2	Float	Постоянная величина датчика f1. Допустимый диапазон: от 0.000 до 9.999	Да
Sensor Constant dPhi1	4913	2	Float	Постоянная величина датчика dPhi1. Допустимый диапазон: от -9.99999 до +9.99999	Да
Sensor Constant dPhi2	4917	2	Float	Постоянная величина датчика dPhi2. Допустимый диапазон: от -9.99999 до +9.99999	Да
Sensor Constant dKSV1	4919	2	Float	Постоянная величина датчика dKSV1. Допустимый диапазон: от -9.99999 до +9.99999	Да
Sensor constant DKSV2	4921	2	Float	Постоянная величина датчика dKSV2. Допустимый диапазон: от -9.99999 до +9.99999	Да
Sensor Constant m	4923	2	Float	Постоянная величина датчика m. Допустимый диапазон: от 0.00 до +999.99	Да
Sensor Type	4925	2	Int32	Тип датчика, где: 0x00 = OP-3 0x01 = OP-6 0x02 = OP-94	Да

Имя регистра	Адрес	Размер	Тип переменной	Описание	Доступ для записи
Manual Temperature Compensation	5611	1	Логический	Активирует измерение температуры датчика Pt100 путем настройки и использует ручное значение температуры путем удаления данного логического регистра. После записи в этот регистр необходимо установить значение температуры вручную (регистр 2411).	Да
Cal0	5521	2	Float	Калибровочное значение: сдвиг фаз для точки калибровки с низким содержанием кислорода (по умолчанию: 59.9).	Да
T0	5523	2	Float	Калибровочное значение: температура в точке калибровки с низким содержанием кислорода в °C (по умолчанию: 20.0).	Да
O2-2nd	5527	2	Float	Калибровочное значение: концентрация кислорода в точке калибровки с высоким содержанием кислорода в единице измерения, определенной в регистре 5535 (O2-2nd Unit).	Да
Cal-2nd	5529	2	Float	Калибровочное значение: сдвиг фаз для точки калибровки с высоким содержанием кислорода (по умолчанию: 26.3).	Да
T2nd	5531	2	Float	Калибровочное значение: температура в верхней точке калибровки в °C.	Да
pATM	5533	2	Float	Калибровочное значение: давление в точке калибровки с высоким содержанием кислорода в мбар.	Да
O2-2nd Unit	5535	2	Int32	Единица измерения для значения O2-2nd, где: 0x4000.0000 = ppmv 0x0000.0010 = % O ₂	Да
Ethernet Obtain IP Mode	5675	2	Int32	Активирует или деактивирует DHCP. При вводе значения "1" IP-адрес будет получен автоматически.	Да
Ethernet IP	5677	8	Int32	IP-адрес сети Ethernet. Каждая пара регистров содержит один октет адреса. Данный регистр используется только в том случае, если для регистра 5675 установлено значение "0" (DHCP выключен).	Да
Subnet Mask	5685	8	Int32	Маска подсети. Каждая пара регистров содержит один октет адреса. Подробные сведения приведены в разделе "Маска подсети Ethernet" на странице 5-18. Данный регистр используется только в том случае, если для регистра 5675 установлено значение "0" (DHCP выключен).	Да
Ethernet Port for Modbus	5693	2	Int32	Порт Ethernet, используемый в протоколе Modbus. (По умолчанию: 502)	Да
Ethernet Modbus ID	5695	2	Int32	Идентификатор Modbus Ethernet (диапазон: от 0 до 32).	Да
Alarm Relay High Level	5697	2	Float	Высокий уровень, при котором срабатывает реле аварийного сигнала уровня.	Да
Alarm Relay Level Low	5699	2	Float	Низкий уровень, при котором срабатывает реле аварийного сигнала уровня.	Да
Pressure Mode	5705	1	Логический	Устанавливает режим измерения: сбор данных через 4–20 мА или фиксированное значение, где: 0x00 = fixed value (фиксированное значение) 0x01 = 4-20mA (4–20 мА)	Да

Имя регистра	Адрес	Размер	Тип переменной	Описание	Доступ для записи
Measurement Mode	5707	2	Int32	Данный регистр с битовым кодом для настройки режима измерения и запуска измерения. Бит 0: зарезервировано. Бит 1: только чтение. Устанавливается, когда измерение уже активно. Бит 2: выполняет однократное сканирование.	Да
Set Concentration Alarm Low Level	5709	2	Int32	Активирует / деактивирует аварийный сигнал низкого уровня для реле аварийного сигнала концентрации: 0x00: деактивировать (низкий уровень игнорируется) 0x01: активировать	Да
LED Intensity	5711	2	Int32	Интенсивность сигнального светодиода. Допустимый диапазон: от 0x00 (минимальный) до 0x0A (максимальный)	Да
Timestamp	8231	2	Int32	Это текущее время системы, определяемое как количество секунд, прошедшее с 00:00:00, четверг, 1 января 1970 года (время Unix, ISO8601). ПРИМЕЧАНИЕ: Значения ниже 1493050000 приводят к коду ошибки "недопустимое значение".	Да

9.1.7 Управление измерением

Определение регистра 5707

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg3 / Reg4	Доступ для записи
5707	2	Int32: регистр управления битовыми кодами.	Да

Данный регистр используется для активации измерения интервала, а также для запуска измерения. Он имеет битовый код, как показано в таблице.

Бит	Описание
0	Включение / выключение интервала (удалить, чтобы выключить, установить, чтобы включить)
1	Бит состояния: устанавливается, когда в данный момент выполняется измерение. Бит удаляется после завершения измерения. Установка данного бита не вызывает никаких действий.
2	Начало измерения (однократное сканирование или непрерывное)
3 - 31	Зарезервировано

9.1.8 Температура компенсации

Данное значение используется для компенсации расчета кислорода.

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg3 / Reg4	Доступ для записи
2411	2	Float: значение температуры в °C	Да

9.1.9 Интервал измерений

Интервал измерения кислорода можно установить в диапазоне от 1 до 359999. Установка значения "0" для интервала приводит к реакции на ошибку Modbus с кодом 3.

Значения измерений можно считывать в любое время, но обновляются они только с интервалом, заданным в данных регистрах. Поэтому от опроса значений измерений с частотой, превышающей интервал измерений, следует отказаться, так как это приводит к лишнему трафику на шине.

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg3/Reg4	Доступ для записи
3499	2	Int32: значение интервала в секундах	Да

9.1.10 Идентификатор прибора RS-485, RS-232 и Ethernet

Устанавливает идентификатор прибора, используемый при обмене данными по протоколу Modbus RTU. Если задано значение больше 32, прибор сбрасывает свой идентификатор на 1, что может привести к ошибкам связи. Если идентификатор не установлен или неизвестен, установите его путем широковещательной передачи (ID=0).

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg3/Reg4	Доступ для записи
4095	2	Int32: идентификатор прибора RS-485. Минимум 1, максимум 32	Да

Таблица 6. Определение регистра 4095

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg3/Reg4	Доступ для записи
4109	2	Int32: идентификатор прибора RS-232. Минимум 1, максимум 32.	Да

Таблица 7. Определение регистра 4109

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg3/Reg4	Доступ для записи
5695	2	Int32: Идентификатор прибора Ethernet. Минимум 1, максимум 32.	Да

Таблица 8. Определение регистра 5695

9.1.11 Значения измерений

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg1/Reg2	Reg3/Reg4	Reg5/Reg6	Reg7/Reg8	Reg9/Reg10	Reg11/Reg12	Reg13/Reg14	Доступ для записи
4895	14	Float: давление в мбар	Float: эталонная амплитуда в мВ	Float: амплитуда кислорода в мВ	Float: сдвиг фаз кислорода в градусах	Float: температура в °C	Float: значение содержания кислорода, определенное в регистре 2089	Int32: регистр ошибок.	Нет

- i** Нет необходимости считывать все 14 регистров. Для простых условий применения может потребоваться только считывание регистров 9–14 (начиная с регистра 4903).

Бит	Значение 2 N	Ошибка
0	1	Отсутствует термометр сопротивления RTD (Pt100)
1	2	Датчик не выбран
2	4	Амплитуда слишком низкая
3	8	Дефект SD-карты
4	16	Эталонная амплитуда вне диапазона
5	32	Фотодиод насыщен
6	64	Переполнение сигнала
7	128	Переполнение сигнала
8	256	Зарезервировано
9	512	Критическая ошибка.
10	1024	Отсутствует датчик давления / датчик давления вне диапазона
11	2048	Зарезервировано
12	4096	Место в хранилище заполнено

Таблица 9. Коды ошибок для регистра ошибок

9.1.12 Калибровочные значения порта 1 4–20 мА

Все значения передаются в мА.

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg1/Reg2	Reg3/Reg4	Reg5/Reg6	Reg7/Reg8	Доступ для записи
4329	8	Float: нижняя точка значения прибора	Float: нижняя точка эталонного значения	Float: верхняя точка значения прибора	Float: верхняя точка эталонного значения	Да

9.1.13 Калибровочные значения порта 2 4–20 мА

Все значения передаются в мА.

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg1/Reg2	Reg3/Reg4	Reg5/Reg6	Reg7/Reg8	Доступ для записи
4979	8	Float: нижняя точка значения прибора	Float: нижняя точка эталонного значения	Float: верхняя точка значения прибора	Float: верхняя точка эталонного значения	Да

9.1.14 Калибровочные значения входа 4–20 мА

Все значения передаются в мА.

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg1/Reg2	Reg3/Reg4	Reg5/Reg6	Reg7/Reg8	Доступ для записи
5667	8	Float: нижняя точка значения прибора	Float: нижняя точка эталонного значения	Float: верхняя точка значения прибора	Float: верхняя точка эталонного значения	Да

9.1.15 Диапазоны аналоговых входных и выходных значений

Для значений, которые определяют диапазон аналоговых выходов / входов (нижнее, среднее и верхнее значения аналоговых портов 1 и 2 и аналогового входа), всегда используются единицы измерения, указанные в таблице.

Выход	Единица измерения	Датчик / состояние
Кислород	% O ₂	OP-3
Кислород	% O ₂ /ppm газа	OP-6
Кислород	ppm газа	OP-9
Температура	°C	Всегда
Давление	Мбар	Всегда

i Перед изменением каких-либо настроек компания Endress+Hauser рекомендует деактивировать текущее измерение. Прибор сохраняет последнее значение аналогового выхода до следующего измерения.

9.1.16 IP-адрес сети Ethernet

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg1/Reg2	Reg3/Reg4	Reg5/Reg6	Reg7/Reg8	Доступ для записи
5677	8	Int32: октет 1 IP-адреса сети Ethernet	Int32: октет 2 IP-адреса сети Ethernet	Int32: октет 3 IP-адреса сети Ethernet	Int32: октет 4 IP-адреса сети Ethernet	Да

Пример:

Запись следующих байтов:

0x 01 10 16 2D 00 08 10 00 C0 00 00 00 A8 00 00 00 01 00 00 00 0A 00 00 1F B1 приводит к формированию IP-адреса 192.168.1.10

Подробно:

0x 01 Адрес ведомого устройства (int32 "01")
 0x 10 Код функции
 0x 16 2D Начальный адрес (5677 в представлении int32)
 0x 00 08 Количество регистров
 0x 00 C0 00 00 Октет 1 (int32 192)
 0x 00 A8 00 00 Октет 2 (int32 168)
 0x 00 01 00 00 Октет 3 (int32 1)
 0x 00 0A 00 00 Октет 4 (int32 10)
 0x 1F B1 CRC16

9.1.17 Маска подсети Ethernet

Стартовый регистр	Количество регистров	Reg1/Reg2	Reg3/Reg4	Reg5/Reg6	Reg7/Reg8	Доступ для записи
5685	8	Int32: октет 1 маски подсети Ethernet	Int32: октет 2 маски подсети Ethernet	Int32: октет 3 маски подсети Ethernet	Int32: октет 4 маски подсети Ethernet	Да

9.2 Примеры

9.2.1 Настройка непрерывного измерения

Предварительные условия: Датчик подключен, постоянные величины датчика и калибровочные значения уже надлежащим образом настроены (ОР-9).

Целью данной настройки является непрерывное измерение с интервалом 1 минута при отключенных датчике давления и термометре сопротивления RTD (Pt100). Вместо этого передается ручное фиксированное значение. См. таблицу.

Step	Описание	Регистр(-ы)	Значение
1	Остановите измерение, если оно выполняется.	5707, 5708	0 (Int32)
2	Установите режим давления Manual.	5705	0 (логический)
3	Установите значение давления "1006.23" в ручном режиме.	3147, 3148	1006.23 (Float)
4	Установите режим температуры Manual.	5611	0 (логический)
5	Установите значение температуры "20.56" в ручном режиме.	2409, 2410	20.56 (Float)
6	Установите частоту интервалов 1 мин ("60" секунд).	3499, 3500	60 (Int32)
7	Активируйте режим интервала и сразу же запустите непрерывное измерение.	5707, 5708	5 (Int32 преобразуется в двоичный код 00000101)
8	Считайте регистр управления измерением. Если бит 1 удален, см. шаг 9. Если бит 1 установлен или истекло время ожидания дисплея, повторяйте шаг 7 до тех пор, пока не будет отображено значение "0" (не более 400 мс, после чего должно быть реализовано обнаружение истечения времени ожидания).	5707, 5708	/
9	Считайте последнее измерение.	От 4895 до 4908	См. таблицу.
10	Считайте единицу измерения содержания кислорода.	2089, 2090	1073741824 (Int32 преобразуется в шестнадцатеричный код 0x40000000, что означает ppm газа)

Таблица 10. Настройка непрерывного измерения

Регистр 4895/4896	Регистр 4897/4898	Регистр 4899/4900	Регистр 4901/4902	Регистр 4903/4904	Регистр 4905/4906	Регистр 4907/4908
Float: давление в мбар	Float: эталонная амплитуда в мВ	Float: амплитуда кислорода в мВ	Float: сдвиг фаз кислорода в градусах	Float: температура в °C	Float: расчетное значение содержания кислорода в единице измерения	Int32: регистр ошибок (см. таблицу)
1006.23	35000.00 (значение в диапазоне от 10 до 60000)	10562.12 (значение, зависящее от датчика и среды)	44.32 (значение, зависящее от датчика и среды)	20.56	100 (значение, зависящее от датчика и среды)	0 (код ошибки; должен быть 0, если датчик подключен)

Таблица 11. Пример считывания показаний измерений

9.2.2 Настройка аналогового выхода

- **Предварительные условия:** Датчик подключен, постоянные величины датчика и калибровочные значения уже надлежащим образом настроены (OP-9). Выход 4–20 мА уже откалиброван.

Целью данной настройки является установка аналогового выхода 1 на линейный вывод значения содержания кислорода в диапазоне от 10 до 110 ppm газа, с уровнем погрешности 2 мА.

Step	Описание	Регистр(-ы)	Значение
1	Деактивируйте текущее измерение, иначе на выходе могут появиться ложные значения.	5707, 5708	0 (Int32)
2	Установите для режима значение "linear" (линейный).	4359, 4360	2 (Int32)
3	Установите для выхода значение "oxygen" (кислород).	4363, 4364	1 (Int32)
4	Установите для уровня погрешности значение "2mA".	4389, 4390	2 (Int32)
5	Установите для низкого уровня значение "10.00".	4377, 4378	10.00 (Float)
6	Установите для верхнего уровня значение "110.00".	4381, 4382	110.00 (Float)

-  Значение содержания кислорода устанавливать не нужно. Это выполняется автоматически при настройке типа датчика.

9.2.3 Калибровка датчика OP-9 по одной точке

Предварительные условия: Датчик подключен и помещен в среду с низким содержанием кислорода. Постоянные величины датчика уже надлежащим образом установлены (OP-9).

В данном примере целью является калибровка датчика кислорода.

Step	Описание	Регистр(-ы)	Значение
1	Считайте текущие значения измерений.	От 4899 до 4908	См. таблицу.
2	Убедитесь в отсутствии ошибок, особенно битов ошибок 1, 2, 4, 5 и 6. См. таблицу. Продолжайте только при отсутствии ошибок.		
3	Установите калибровочные значения cal0 и T0.	От 5521 до 5524	Первое значение Float: 66.32 Второе значение Float: 21.98

Пример считывания показаний измерений для процесса калибровки

Регистр 4899/4900	Регистр 4901/4902	Регистр 4903/4904	Регистр 4905/4906	Регистр 4907/4908
Float: амплитуда кислорода в мВ	Float: сдвиг фаз кислорода в градусах	Float: температура в °C	Float: расчетное значение содержания кислорода в единице измерения	Int32: регистр ошибок. См. таблицу.
50592.62 (значение, зависящее от датчика и среды)	66.32 (значение, зависящее от датчика и среды)	21.98	В процессе калибровки это значение можно игнорировать.	0 (код ошибки; должен быть 0, если датчик подключен)

10 Диагностика и устранение неисправностей

10.1 Индикация ошибок

Во время работы при возникновении неисправности анализатор отображает коды ошибок в строке состояния и на экранах измерений. Коды ошибок содержат информацию о состоянии прибора и возможных неисправностях.

Описание кодов ошибок, их значений и рекомендуемых действий приведено в разделе "Диагностика и устранение неисправностей".

10.2 Коды ошибок

Код ошибки представляет собой битовую комбинацию из нескольких ошибок. В таблице представлен список битов ошибок. Некоторые примеры кодов ошибок показаны ниже:

- **Код ошибки: 1** = отсутствует термометр сопротивления RTD (Pt100) (бит 0)
- **Код ошибки: 5** = отсутствует термометр сопротивления RTD (Pt100) и амплитуда слишком низкая (бит 0 [2N Value 1], бит 2 [значение 2N 4]=5)
- **Код ошибки: 1024** = датчик давления не подключен (бит 10)
- **Код ошибки: 1029** = отсутствует термометр сопротивления RTD (Pt100), амплитуда слишком низкая, датчик давления не подключен (бит 0 [2N Value 1], бит 2 [2N Value 4], бит 10 [2N Value 1024] = 1029)

Бит	Значение 2 N	Ошибка
0	1	Отсутствует термометр сопротивления RTD (Pt100)
1	2	Датчик не выбран
2	4	Амплитуда слишком низкая
3	8	Дефект SD-карты
4	16	Эталонная амплитуда вне диапазона
5	32	Фотодиод насыщен
6	64	Переполнение сигнала
7	128	Переполнение сигнала
8	256	Зарезервировано
9	512	Критическая ошибка. См. раздел "Ремонт".
10	1024	Отсутствует датчик давления / датчик давления вне диапазона
11	2048	Зарезервировано
12	4096	Место в хранилище заполнено

10.3 Примеры кодов ошибок

Прежде чем обращаться в сервисный центр, ознакомьтесь с таблицей часто задаваемых вопросов, связанных с устранением неисправностей анализатора ОХУ5500. Чтобы обратиться в сервисный центр, изучите раздел "Ремонт".

Индикация	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
No Sensor detected! (Датчик не обнаружен!)	Амплитуда < 1000.	Убедитесь в том, что разъем SMA правильно подключен.
Signal too low! (Слишком низкий уровень сигнала!)	Амплитуда < 3000.	Проверьте соединения датчиков или полимерное оптическое волокно (POF) на наличие дефектов. См. раздел "Низкий уровень сигнала: высокое содержание O₂ на датчике OP-3, OP-6 или OP-9" → .

Индикация	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
Signal Overflow! (Переполнение сигнала!)		См. раздел "Высокий уровень сигнала: низкое содержание O ₂ или отсутствие O ₂ на датчике ОР-3, ОР-6 или ОР-9" →  .
Critical Error 16! (Критическая ошибка 16!)	Эталонный сигнал превышает заданный диапазон.	См. раздел "Ремонт".
No Pt100! (Отсутствие датчика Pt100!)	Датчик Pt100 имеет ненадлежащий кабель или сломан.	Проверьте подключение датчика температуры.
Critical Error 512! (Критическая ошибка 512!)	Неисправность измерительной системы.	См. раздел "Ремонт".
SD Card Error! (Ошибка SD-карты!)	SD-карту невозможно прочитать или на нее невозможно записать данные.	См. раздел "Ремонт".
Pressure Sensor out of range! (Датчик давления вне диапазона!)	Датчик давления либо не подключен, либо выдает ток менее 4 мА или более 20 мА.	Проверьте датчик давления и его подключение.
Flash Error! (Ошибка флэш-памяти!)	Не удалось выполнить запись на флэш-память.	См. раздел "Ремонт".
Storage space full! (Место в хранилище заполнено!)	Больше нельзя создавать файлы измерений и сохранять записи измерений.	Удалите файлы измерений с помощью браузера измерения или сервисного программного обеспечения.

10.4 Проблемы с сигналом

Если получена ошибка переполнения сигнала, выполните следующие действия для устранения ошибки.

10.4.1 Высокий уровень сигнала: низкое содержание O₂ или отсутствие O₂ на датчике ОР-3, ОР-6 или ОР-9

1. Уменьшите интенсивность светодиода датчика O₂ на один шаг.
2. Дополнительные сведения о настройках интенсивности светодиода приведены в разделе "Экран настроек прибора" → .

10.4.2 Низкий уровень сигнала: высокое содержание O₂ на датчике ОР-3, ОР-6 или ОР-9

1. Увеличьте интенсивность светодиода датчика O₂ на один шаг.
2. Дополнительные сведения о настройках интенсивности светодиода приведены в разделе "Экран настроек прибора" → .

10.5 Меры по устранению неисправностей

Перед каждым новым применением выполняйте калибровку датчика. Как вариант, используйте калибровочные значения из предыдущего измерения.

Если температурная компенсация не используется, убедитесь в том, что температура пробы известна и остается постоянной во время измерения.

При использовании температурной компенсации располагайте датчик температуры Pt100 (зонд RTD) как можно ближе к датчику кислорода, чтобы снизить разность температур.

10.5.1 Дрейфы сигналов вследствие градиентов кислорода

Датчик измеряет концентрацию кислорода только вблизи своей поверхности. Во время длительных измерений на датчике могут образовываться отложения, такие как биопленка, масло или твердые частицы, что приводит к возникновению градиентов кислорода.

Эти градиенты могут повлиять на точность измерения.

10.5.2 Дрейфы сигналов вследствие градиентов температуры

Недостаточная температурная компенсация может привести к погрешностям измерений.

Если используется температурная компенсация, убедитесь в том, что между датчиком кислорода и датчиком температуры нет градиентов температуры.

Если температурная компенсация не используется, убедитесь в том, что:

- температура пробы остается постоянной во время измерения;
- температура пробы соответствует температуре, заданной в начале измерения.

Отклонение температуры на 0,3 °C приводит к погрешности измерения приблизительно ± 1 % от измеренного значения.

Температурный зонд обеспечивает высокую точность измерения. Однако большие градиенты температуры газа могут привести к смещению между датчиком кислорода и температурным зондом. Чтобы снизить данный эффект, дождитесь стабилизации температуры газа, прежде чем он достигнет датчика кислорода.

Системы подготовки проб (SCS) компании Endress+Hauser разработаны для снижения влияния градиента температуры.

10.5.3 Дрейф сигнала вследствие фоторазложения

Чувствительный к кислороду материал может подвергаться фоторазложению, что приводит к дрейфу сигнала.

Фоторазложение происходит только при освещении датчика и зависит от интенсивности возбуждающего света. По возможности сведите к минимуму интенсивность возбуждающего света.

Непрерывное освещение датчика ОР-3 в течение 24 часов может привести к дрейфу фазы до +0.4 % от измеренного значения при 20 °C. Используйте интервальный режим измерения (например, с 30-секундными или 1-минутными интервалами), чтобы уменьшить фоторазложение. В интервальном режиме система выключает возбуждающий свет между измерениями.

Используйте интервальный режим, когда это возможно, чтобы увеличить срок службы датчика. См. таблицу ниже.

Наименование	Дрейф на 3 600 точек	Дрейф на 50 000 точек	Дрейф на 100 000 точек
ОР-3	<0,15 % насыщ. воздухом	<0,15 % насыщ. воздухом	<0,25 % насыщ. воздухом
ОР-6	<1 ppb	<2 ppb	<3 ppb

10.6 Повышение производительности

Для повышения производительности по сравнению с прошлыми измерениями проверьте калибровочные значения, используя калибровочные проверочные газы для "0" (азот сверхвысокой чистоты 99,9999 %) и проверочный газ диапазона (100 ppm кислорода/N₂). Это можно выполнить с помощью

3-ходового клапана, подключенного к проверочному газу, что позволит пользователю переключаться между баллонами. Таким образом можно проверить правильность работы.

10.7 Выполнение контрольной проверки относительной точности (RATA)

Функцию RATA можно выбрать с помощью кнопки **RATA** на экране меню SENSOR / SENSOR OPTIONS.

10.7.1 Запуск RATA

1. Нажмите кнопку **RATA** в окне SENSOR OPTIONS.
2. Нажмите кнопку **OK**, чтобы выполнить контрольную проверку относительной точности (RATA).
Откроется окно сообщения с вопросом "Measurement Active. Abort for calibration?" (Измерение активно. Прервать калибровку?)
3. Выберите **Yes** и остановите измерение, чтобы перейти к экрану CALIBRATION.
4. Используйте кнопки **со стрелками вверх и вниз** для перемещения между полями ввода.

Для входа в режим редактирования

1. Нажмите кнопку **OK**.
2. Измените настройку или значение (по одной цифре за один раз), нажимая кнопки **со стрелками вверх и вниз**.
3. Внесите необходимое изменение в поле ввода.
4. Снова нажмите кнопку **OK**, чтобы сохранить изменения.

Для выхода из режима редактирования

1. Нажмите кнопку **Menu**, чтобы отменить редактирование и выйти.

10.7.2 Настройка давления для расчета RATA

После остановки текущего измерения отобразится экран PRESSURE FOR RATA CALCULATION.

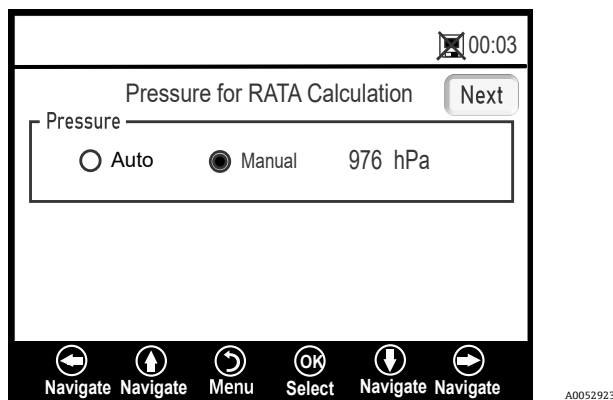


Рисунок 32. Давление для расчета RATA

- Выберите **Auto**, и атмосферное давление будет измеряться через вход 4–20 мА.
- Выберите **Manual**, если к анализатору не подключен датчик давления.

Введите текущее значение атмосферного давления в соответствующей единице измерения (гПа, мбар, PSI, атм или торр).

Нажмите кнопку **OK**, чтобы сохранить изменения.

10.7.3 Настройка температуры для расчета RATA

- Выберите **Auto**, чтобы измерить температуру для расчета RATA с помощью зонда RTD (датчика температуры Pt100).
- Выберите **Manual**, если температура для расчета RATA известна. Значения температуры можно вводить в °C, °F или K.

Переключитесь на требуемую единицу измерения температуры и измените значение температуры в поле ввода.

Нажмите кнопку **OK**, чтобы сохранить изменения.

Нажмите кнопку **Next** в верхнем правом углу экрана, а затем кнопку **OK**. На дисплее появятся следующие экраны.

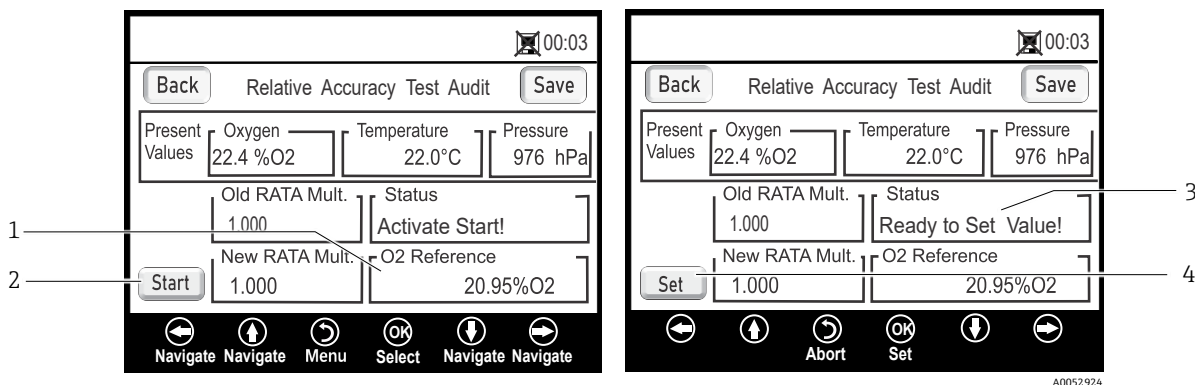


Рисунок 33. Экран контрольной проверки относительной точности (RATA)

В верхней части экрана отображаются текущие измеренные значения кислорода, температуры и давления. Под ними отображается значение Old RATA Mult.

i Если параметр RATA не был изменен, на дисплее будет отображаться 1.000.

10.7.4 Установка эталонных значений RATA

1. Введите эталонное значение содержания кислорода (концентрацию кислорода в сертифицированном проверочном газе, подаваемом в емкость с датчиком кислорода, или значение содержания кислорода эталонного прибора) в поле O2 Reference (1) в нижней части экрана.
2. Нажмите кнопку **Start** рядом с полем New RATA Mult. (2), как показано в поле Status, чтобы отобразить текущие значения фазы датчика. Подождите, пока значения датчика стабилизируются и в поле Status появится сообщение "Ready to Set Value!" (Готово к установке значения!). (3).
3. Нажмите кнопку **Set** (4) рядом с полем New RATA Mult., и на экране появится новое значение. Значение New RATA Mult. можно также установить вручную. См. раздел "Установка нового значения New RATA Mult. вручную" →
4. Нажмите кнопку **Save** в верхней правой части экрана.
5. Нажмите кнопку **OK**.

Дисплей автоматически переключается на экран MEASUREMENT.

i Автоматический сброс для RATA не предусмотрен. Данную функцию нельзя вручную установить в положение "выкл." (1).

10.7.5 Настройка множителя RATA вручную

1. Перейдите к полю New RATA Mult. и нажмите кнопку **OK**.
2. Используйте кнопки со **стрелками вверх и вниз** для изменения значения (от 0.001 до 9.999) по одной цифре за один раз.
3. Снова нажмите кнопку **OK**.

11 Техническое обслуживание

OXY5500 является прибором, не требующим технического обслуживания, однако для некоторых компонентов может потребоваться очистка или замена. В данной главе содержатся инструкции по очистке, замене и общие сведения об устранении неисправностей.

11.1 Очистка

Корпус следует очищать только влажной тканью во избежание электростатического разряда.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ Запрещается использовать бензин, ацетон, изопропиловый спирт или другие органические растворители для очистки наконечника датчика.

11.1.1 Оптоволоконный разъем SMA

Разъем SMA представляет собой высокоточный оптический компонент. Для оптимальной работы поддерживайте его в сухом и чистом состоянии. Всегда используйте резиновый колпачок, чтобы закрыть выход, когда он не используется.

Оптоволоконный разъем SMA датчика можно очищать только безворсовой тканью. Наконечник датчика можно промывать только дистиллированной водой или этанолом.

11.1.2 Датчик кислорода

Данная процедура применяется к датчикам OP-3, OP-6 и OP-9.

Наконечник датчика можно очищать по мере необходимости. Соблюдайте осторожность при использовании данной процедуры очистки, чтобы не удалить защитное покрытие и не вызвать возможные повреждения.

Инструменты и материалы

- Этанол (или его аналог)
- Чистая емкость
- Безворсовые салфетки

Для очистки датчика кислорода

1. Снимите датчик с анализатора. См. раздел "*Снятие датчика кислорода*" → .
2. Налейте в чистую емкость столько этанола, чтобы он покрывал наконечник датчика при погружении.
3. Погрузите наконечник датчика в емкость с этанолом.
Оставьте наконечник датчика в погруженном состоянии на 5–30 минут в зависимости от количества видимых загрязнений.
4. Извлеките датчик из емкости.
5. Положите безворсовую салфетку на плоскую поверхность и осторожно постучите наконечником датчика по салфетке, чтобы удалить излишки жидкости и остатки загрязнений.
Повторите шаги 3–5, если загрязнение все еще видно на наконечнике датчика.
6. Установите датчик кислорода обратно в анализатор. См. раздел "*Монтаж нового датчика кислорода*" → .
7. Повторно откалибруйте анализатор. См. раздел "*Калибровка анализатора*" → .

11.2 Срок службы температурного зонда

Температурный зонд рассчитан на такой же срок службы, как и сам анализатор, поэтому не требует замены.

11.3 Замена предохранителя

Для замены предохранителя руководствуйтесь следующими инструкциями.

Для замены предохранителя

1. Отключите питание анализатора и откройте дверцу корпуса, используя стандартную отвертку с плоским наконечником для открывания замка.
2. С помощью отвертки с плоским наконечником (или аналогичного инструмента) снимите крышку с корпуса предохранителя.

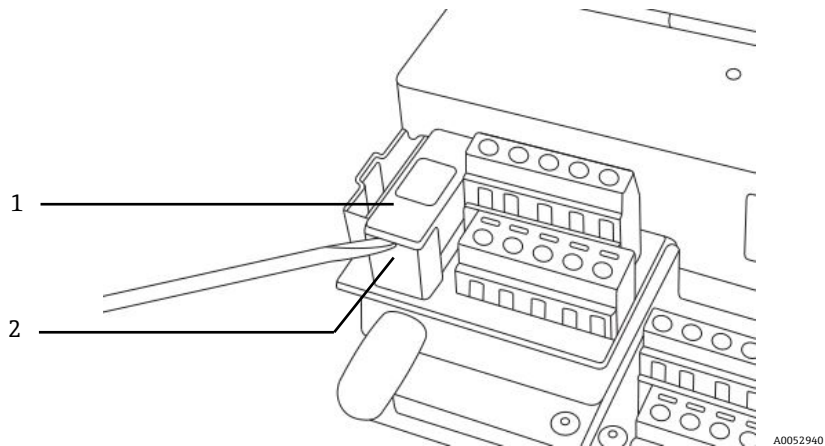


Рисунок 34. Снятие крышки предохранителя

#	Описание
1	Крышка предохранителя
2	Корпус предохранителя

3. Снимите крышку предохранителя и переверните ее. Предохранитель находится в гнезде на крышке.
4. Извлеките предохранитель из крышки предохранителя.

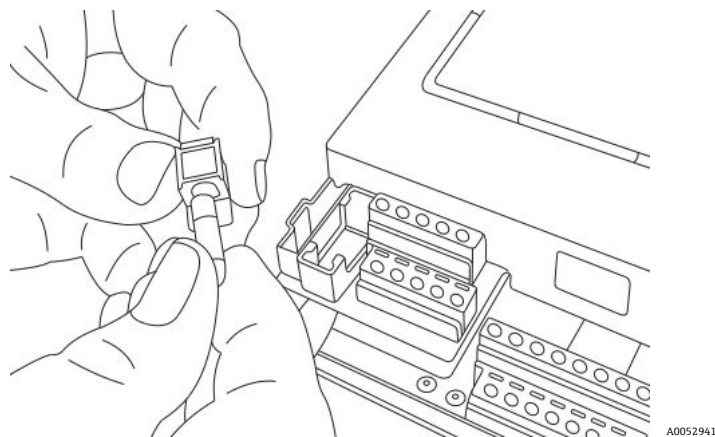


Рисунок 35. Извлечение предохранителя

5. Замените отслуживший предохранитель на новый.
6. Переверните крышку предохранителя (стороной с предохранителем вниз) и установите ее на корпус предохранителя.
7. Защелкните крышку предохранителя на корпусе предохранителя.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Для замены используйте предохранитель только аналогичного типа и номинала. См. технические характеристики, указанные в таблице.

Описание	Номинал
Патронный предохранитель, серия 216, 5 × 20 мм, быстродействующий	800 мА, 250 В

Таблица 12. Технические характеристики предохранителя

11.4 Замена электрооптического модуля

Для замены и установки электрооптического модуля в анализаторе ОХУ5500 используйте следующую процедуру.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Рисунки, приведенные в данной инструкции, служат только для наглядной иллюстрации необходимых действий. Для выполнения данной инструкции **ЗАПРЕЩАЕТСЯ СНИМАТЬ** опорную пластину с корпуса анализатора.

11.4.1 Необходимые инструменты и приспособления

- Отвертка с плоским наконечником
- Отвертка с крестообразным наконечником
- Электрооптический модуль (каталожный номер EX0800000020)

11.4.2 Снятие электрооптического модуля

- Отключите питание анализатора и откройте дверцу корпуса, используя стандартную отвертку с плоским наконечником для открывания замка.
- Отсоедините ленточный кабель от клавиатуры и отложите его в сторону.
- При необходимости отсоедините зонды, источник питания и датчик давления от клеммных блоков. См. раздел "Монтаж" → .
- Вставьте отвертку с плоским наконечником в удлинитель зажима в верхней части электрооптического модуля.

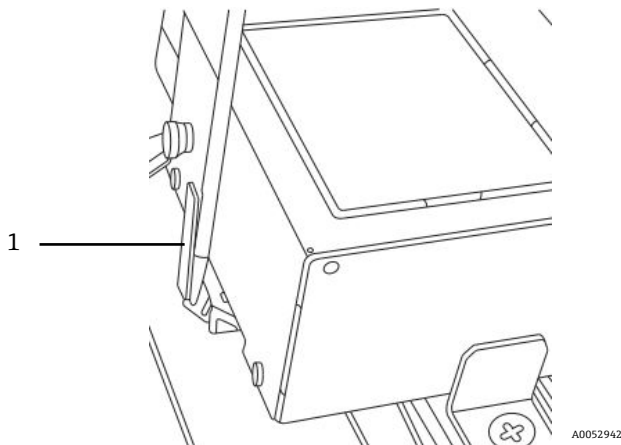
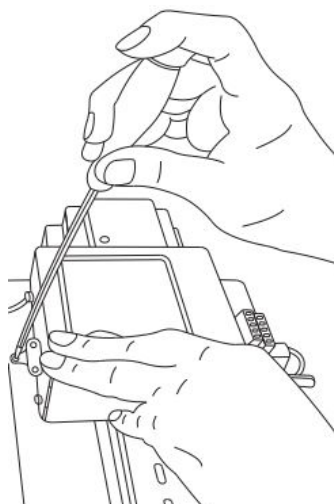


Рисунок 36. Вставка отвертки в удлинитель зажима (1)

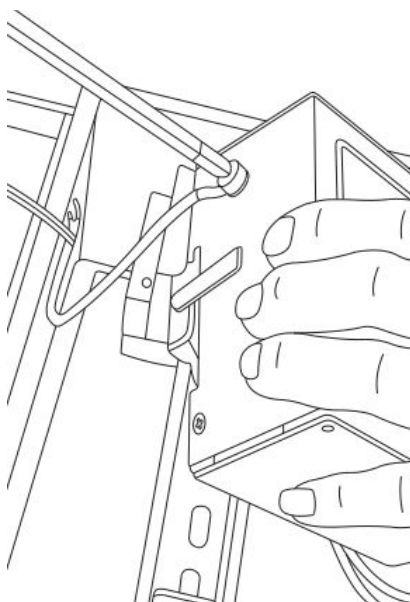
- Нажмите на угол электрооптического модуля и удерживайте.
- С помощью отвертки надавите на удлинитель зажима и отведите его от верхней части модуля. Электрооптический модуль должен выпасть.



A0052943

Рисунок 37. Отсоединение электрооптического модуля от DIN-рейки

7. Наклоните электрооптический модуль вперед и снимите его с DIN-рейки.
8. Отсоедините кабель заземления от модуля.
С помощью отвертки с крестообразным наконечником выверните винт и отсоедините кабель.



A0052944

Рисунок 38. Отсоединение кабеля заземления

9. Извлеките электрооптический модуль из корпуса и отложите в сторону.

11.4.3 Замена электрооптического модуля

1. Подключите кабель заземления к сменному модулю.
2. Установите электрооптический модуль над DIN-рейкой и защелкните его на месте.
3. Снова подключите клеммные блоки, как показано на Рисунок 51 или Рисунок 52.
4. Снова подключите зонд.
5. Снова подключите ленточный кабель к клавиатуре.
6. Закройте дверцу корпуса анализатора.

11.5 Монтаж / замена датчика давления

Датчик давления является опциональным для анализатора ОХУ5500. Используйте данную процедуру для монтажа или замены датчика давления.

Каталожный номер комплекта датчика давления для установки данной опции указан в процедуре "Монтаж датчика давления" → 📁 и разделе "Запасные части" → 📁.

11.5.1 Необходимые инструменты

- Отвертка с плоским наконечником (стандартного размера и мини)
- Рожковый гаечный ключ 9/16 дюйма
- Разводной гаечный ключ
- Серповидный гаечный ключ 10 дюймов

11.5.2 Снятие датчика давления

1. Отключите питание анализатора и откройте дверцу корпуса, используя стандартную отвертку с плоским наконечником для открывания замка.
2. С помощью гаечного ключа 9/16 дюйма ослабьте быстроразъемную гайку, расположенную ближе всего к датчику давления.
3. Используя тот же гаечный ключ, ослабьте быстроразъемную гайку на Т-образном фитинге.

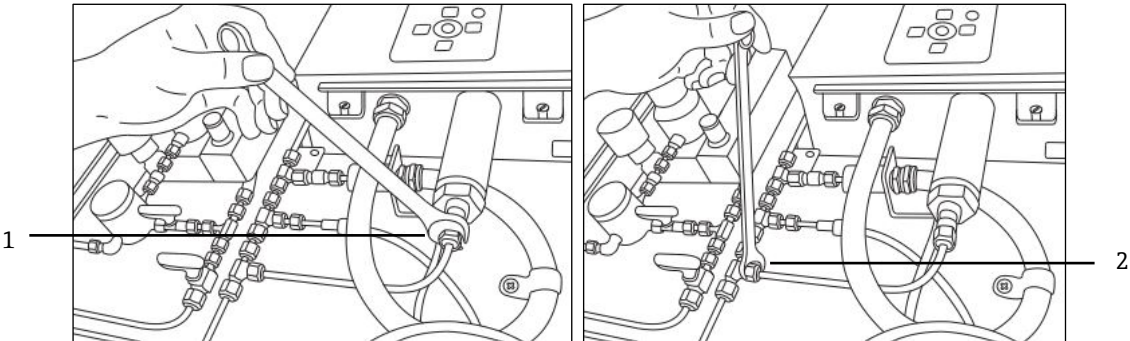


Рисунок 39. Открывание быстроразъемных гаек

A0052945
A0052946

#	Описание
1	Гайка датчика давления
2	Гайка Т-образного фитинга

4. Снимите трубку между датчиком давления и Т-образным фитингом.

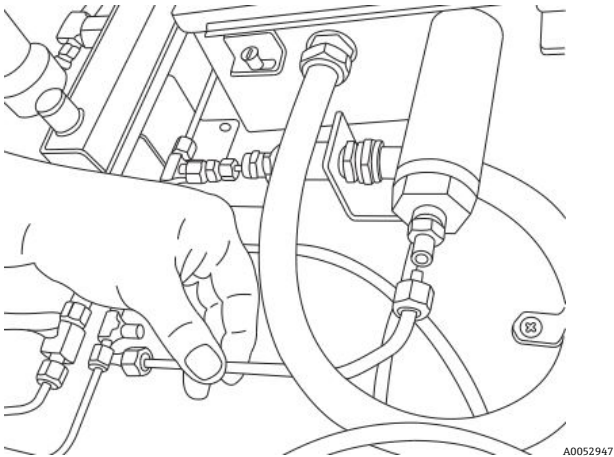


Рисунок 40. Снятие трубки

5. Ослабьте оба шарнирных винта на корпусе анализатора OXY5500 и откройте дверцу.
6. Отсоедините красный и черный провода с маркировкой "psens-" и "psens+" от клеммного блока TB2 с помощью мини-отвертки.

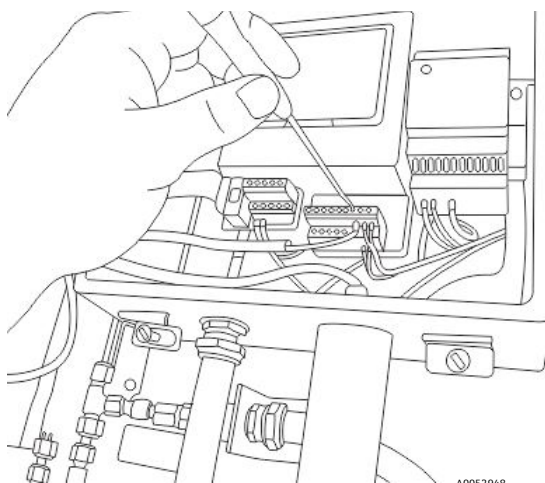


Рисунок 41. Отсоединение проводов

7. Удерживая датчик давления с помощью серповидного гаечного ключа, закрепите шестигранную гайку на внешнем конце.
8. Разводным гаечным ключом ослабьте гайку крепления панели к датчику давления на внутренней стороне корпуса.

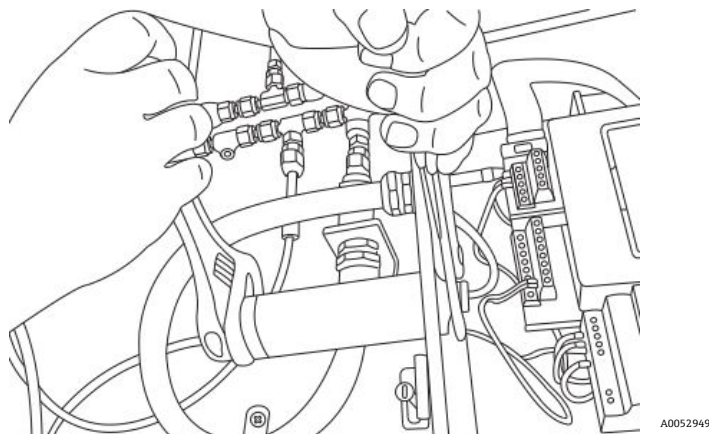


Рисунок 42. Снятие датчика давления

9. Открутите пальцами гайку крепления на панели и извлеките датчик давления из корпуса. Оставьте зеленую уплотнительную шайбу на месте.

11.5.3 Монтаж датчика давления

1. Извлеките новый датчик давления из пакета и вставьте его в отверстие с зеленой уплотнительной шайбой в том же положении, что и снятый датчик.
2. Закрепите гайку крепления на панели в верхней части датчика давления внутри корпуса анализатора ОХУ5500.
Затяните гайку крепления на панели достаточно сильно во избежание возможных утечек из корпуса анализатора.
3. Подключите провода датчика давления.
4. Закройте дверцу корпуса анализатора ОХУ5500 и закрепите ее шарнирными винтами.
5. Подсоедините трубку датчика давления к датчику давления с помощью быстроразъемной гайки.
6. Подсоедините трубку к Т-образному фитингу с помощью быстроразъемной гайки.
7. Затяните быстроразъемные гайки на обоих концах трубки, пока трубка не будет надежно закреплена.
8. Закройте крышку корпуса системы SCS.

11.6 Снятие и замена датчика кислорода

Для снятия и замены датчика кислорода на приборе OXY5500 руководствуйтесь следующими инструкциями.

11.6.1 Инструменты / запасные части

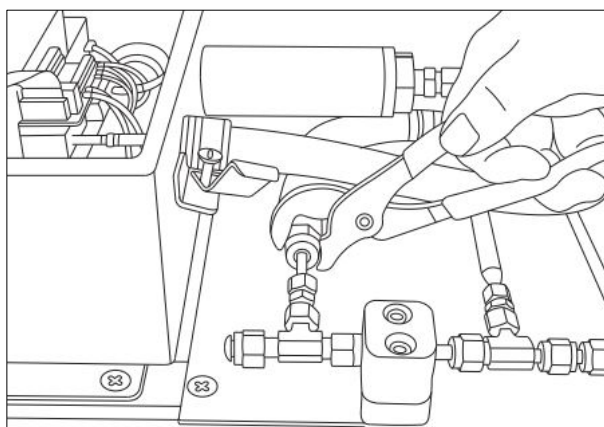
- Сменный датчик кислорода для анализатора OXY5500
- Разводной серповидный гаечный ключ
- Отвертка с крестообразным наконечником
- Шестигранный ключ 5/32 дюйма
- Рожковый гаечный ключ 7/16 дюйма
- Рожковый гаечный ключ 1/2 дюйма

Полный список сменных деталей датчика и каталожных номеров приведен в разделе "Запасные части → ".

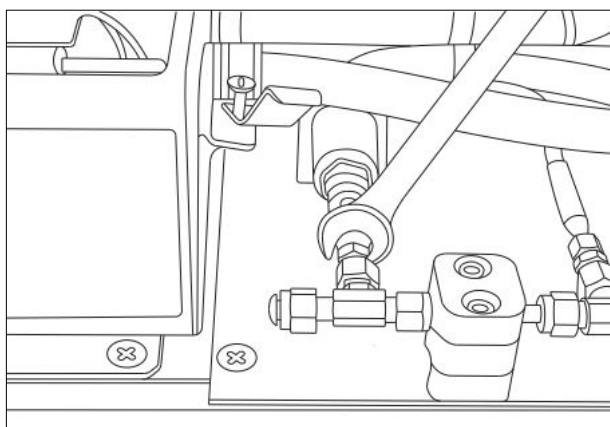
11.6.2 Снятие датчика кислорода

Для снятия датчика кислорода

1. Подготовьте анализатор:
 - a. Продуйте анализатор азотом (99,9999 %) в течение 30 минут.
 - b. Перекройте подачу газа.
 - c. Отключите питание анализатора.
2. Ослабьте винты корпуса и снимите зажимы, чтобы открыть дверцу корпуса.
3. Ослабьте внешние соединения:
 - a. Ослабьте крышку кабельного уплотнения (не снимайте ее).
 - b. Открутите трубную гайку на панели (рожковый гаечный ключ 1/2 дюйма).



A005295



A005295

Рисунок 43. Ослабление крышки кабельного уплотнения (слева) и откручивание трубной гайки (справа)

4. Снимите опоры кабелепровода:
 - a. Выкрутите винты кронштейна кабелепровода (x2) (шестигранный ключ 5/32 дюйма).
 - b. Выкрутите винт зажима кабелепровода (отвертка с крестообразным наконечником).

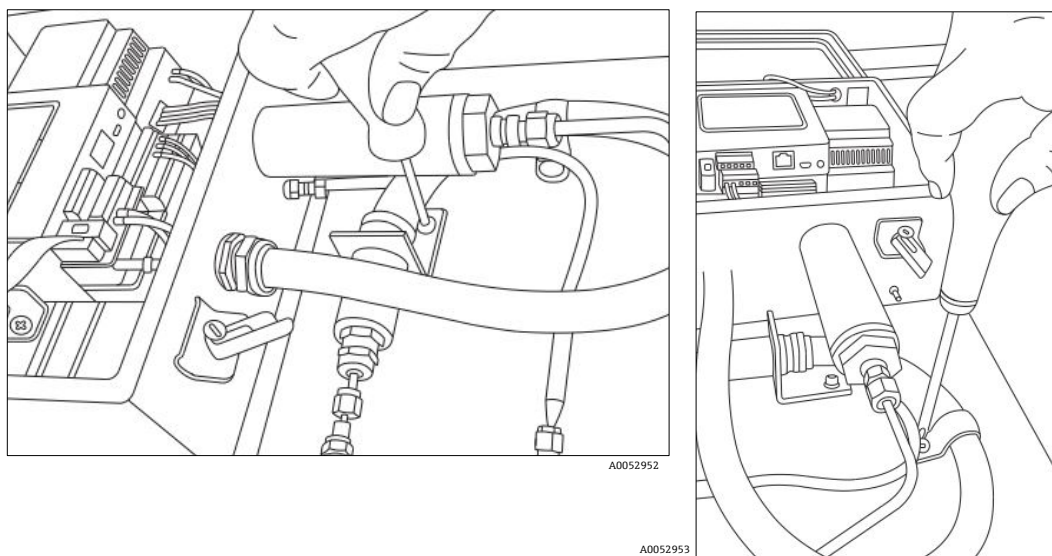


Рисунок 44. Снятие кронштейна (слева) и зажима (справа) кабелепровода

5. Отсоедините датчик от технологического оборудования:
 - a. Поверните кронштейн кабелепровода параллельно панели.
 - b. Осторожно отсоедините датчик от тройника.
 - c. Вытяните кабелепровод из панели.
 - d. Снимите фитинги с наконечника датчика.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Не допускайте повреждения температурного зонда во время снятия кабелепровода датчика кислорода.

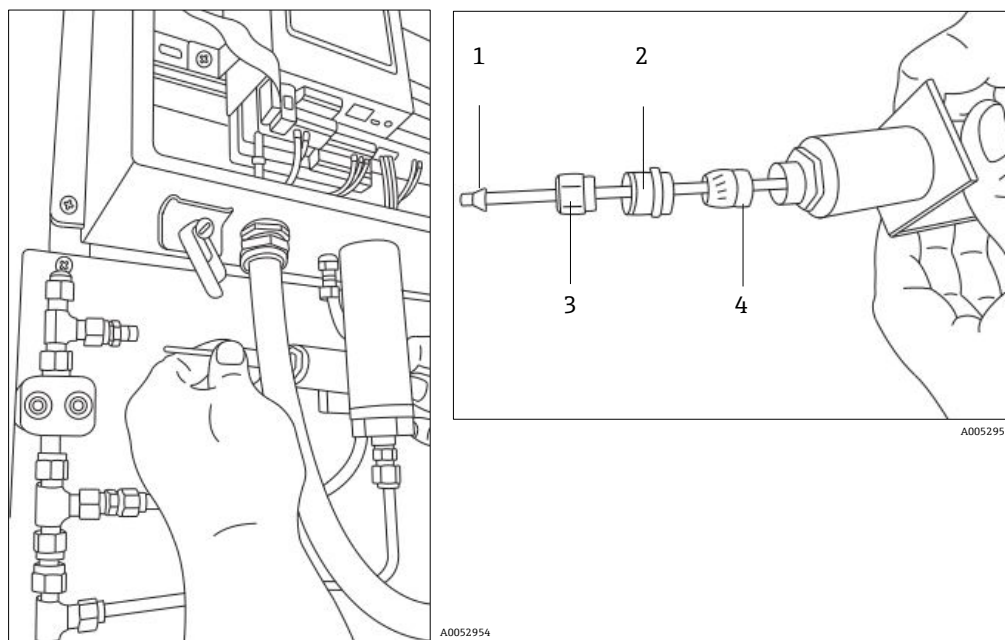


Рисунок 45. Сторона панели: отсоединение датчика от тройника (слева) и снятие фитингов с датчика кислорода (справа)

#	Описание	#	Описание
1	Пластиковая обжимная втулка	3	Трубная гайка
2	Крышка кабельного уплотнения	4	Кабельное уплотнение

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Сохраните трубную гайку, крышку кабельного уплотнения и пластиковые обжимные втулки для использования со сменным датчиком.

6. Ослабьте гайку на разъеме SMA.

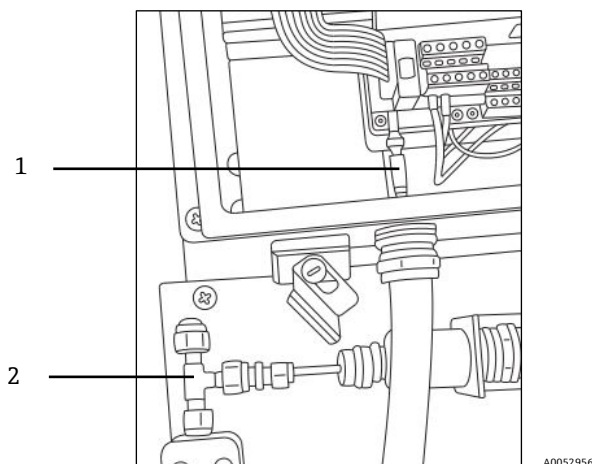


Рисунок 46. Откручивание гайки разъема (со стороны анализатора): датчик кислорода и гайка разъема SMA (1) и тройник (2)

7. Осторожно вытащите датчик через кабелепровод и утилизируйте его.

11.6.3 Монтаж нового датчика кислорода

Для монтажа нового датчика кислорода

1. Снимите защитный плунжер с конца датчика со стороны анализатора.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Запрещается прикасаться к оптоволоконному наконечнику.

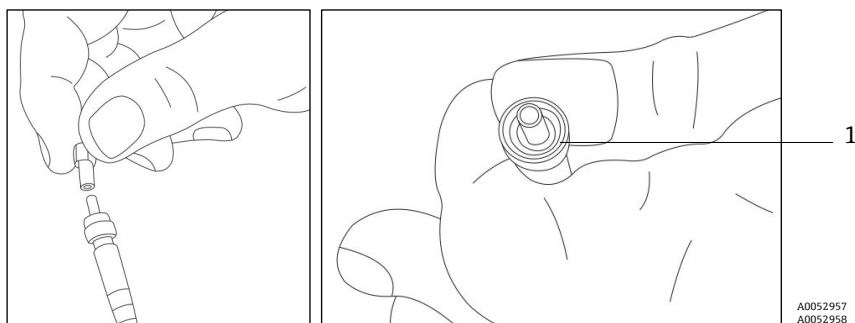


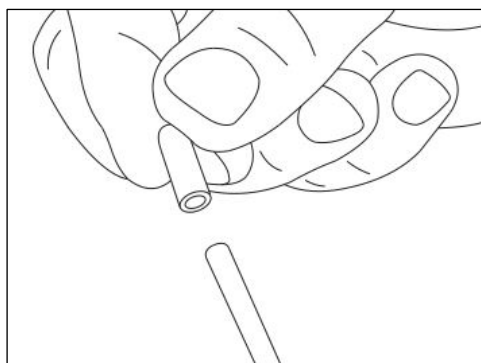
Рисунок 47. Подготовка нового датчика кислорода с оптоволоконным наконечником (1)

2. Проведите новый датчик через кабелепровод так, чтобы конец разъема SMA вошел первым.
3. Вставьте наконечник датчика в разъем SMA и затяните гайку разъема.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Следите за тем, чтобы наконечник датчика не ударялся о стенки отверстия.

4. Подготовьте конец датчика со стороны панели:
а. Снимите красный защитный колпачок.
б. Снова установите фитинги на наконечник датчика.



A0052959

Рисунок 48. Снятие защитного колпачка датчика (со стороны анализатора)

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Установите пластиковые обжимные втулки надлежащим образом.

5. Установите датчик в технологическое соединение:
 - a. Проложите кабелепровод так, чтобы датчик был совмещен с тройником.
 - b. Вставьте наконечник датчика в тройник.
 - c. Затяните трубную гайку.
6. Закрепите кабелепровод и фитинги:
 - a. Закрепите кронштейн кабелепровода двумя винтами (шестигранный ключ 5/32 дюйма).
 - b. Закрепите зажим кабелепровода винтом (отвертка с крестообразным наконечником).
 - c. Затяните крышку кабельного уплотнения с помощью разводного гаечного ключа.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Запрещается затягивать крышку кабельного уплотнения слишком сильно.

7. Завершите установку:
 - a. Закройте корпус анализатора и закрепите зажимы.
 - b. Выполните проверку герметичности. См. раздел "Ремонт".
 - c. Выполните калибровку анализатора. См. раздел "Калибровка анализатора" → .

12 Ремонт

Сведения о сервисных организациях приведены на веб-сайте нашей компании (<https://endress.com/contact>), где перечислены сервисные каналы, доступные в вашем регионе.

Чтобы вернуть прибор для обслуживания или замены, см. раздел "Возврат".

12.1 Информация о приборе

На экране ABOUT отображается серийный номер, состояние светодиода и версия встроенного ПО прибора OXY5500.

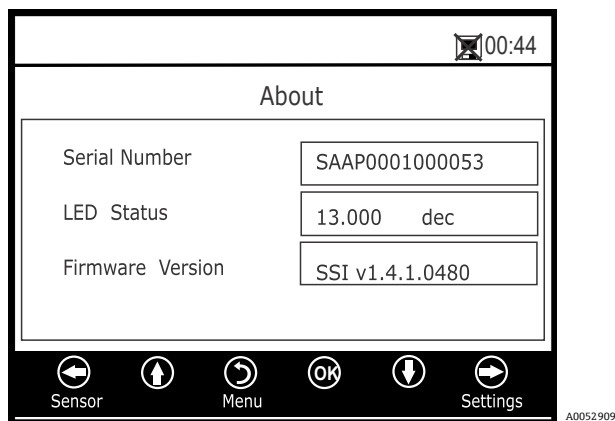


Рисунок 49. Экран сведений о приборе

⚠ ОСТОРОЖНО

Прежде чем обратиться в сервисный центр в соответствии с разделом "Сервисное обслуживание" → , убедитесь в том, что информация об анализаторе содержится на экране ABOUT.

12.2 Общие указания

Перед обращением в службу технической поддержки подготовьте следующие сведения для отправки запроса:

- Контактная информация
- Описание неисправности или вопросы

Наличие указанной выше информации значительно ускорит ответ на ваш технический запрос.

12.3 Возврат

Если необходимо вернуть прибор, то перед возвратом анализатора на завод получите в центре сервисного обслуживания клиентов номер Service Repair Order (SRO). Представитель сервисного центра сможет определить, можно ли отремонтировать анализатор на месте или его следует вернуть на завод. Адрес для возврата:

11027 Arrow Rte.
Rancho Cucamonga, CA 91730-4866
United States of America (США)
www.endress.com

12.3.1.1 Возврат через систему Renewity

Возврат также можно сделать внутри США через систему Renewity. С компьютера перейдите на веб-сайт <https://endress.com/returns> и заполните онлайн-форму.

12.4 Запасные части

Ниже приведен список запасных частей для оптического анализатора кислорода ОХУ5500 с рекомендуемым количеством на 2 года эксплуатации. Не все из перечисленных деталей имеются в каждом анализаторе. Для правильной идентификации деталей при заказе указывайте серийный номер системы.

Каталожный номер	Описание	КОЛ-ВО НА 2 ГОДА
Компоненты блока электроники		
70157019	Окно, корпус	–
70157020	Прокладка окна, корпус	–
70175074	Дисплей ОХУ5500	–
70175071	Запасной комплект, преобразователь, ОХУ5500	–
EX4000000004	Источник питания, модуль, от 100–240 В перем. тока до 24 В пост. тока 1,3 А	1
70157025	Источник питания, преобразователь пост. тока в пост. ток, 15 Вт, 24 В, DIN	1
70157026	Патронный предохранитель, серия 216, 5 × 20 мм, быстродействующий 800 мА, 250 В	1
70157027	Коммуникационная плата	–
Оптоволоконные датчики и принадлежности для монтажа		
70163999	Оптоволоконная сборка, сенсорный датчик ОР-9, 1000 ppm, 0,7 м, SMA	1
70164000	Оптоволоконная сборка, сенсорный датчик ОР-9, 1000 ppm, 2,5 м, SMA	1
70164001	Оптоволоконная сборка, сенсорный датчик ОР-9, 1000 ppm, 5,0 м, SMA	1
70164002	Оптоволоконная сборка, сенсорный датчик ОР-6, 5 %, 0,7 м, SMA	1
70164003	Оптоволоконная сборка, сенсорный датчик ОР-6, 5 %, 2,5 м, SMA	1
70164004	Оптоволоконная сборка, сенсорный датчик ОР-6, 5 %, 5,0 м, SMA	1
70164005	Оптоволоконная сборка, сенсорный датчик ОР-3, 20 %, 0,7 м, SMA	1
70164006	Оптоволоконная сборка, сенсорный датчик ОР-3, 20 %, 2,5 м, SMA	1
70164007	Оптоволоконная сборка, сенсорный датчик ОР-3, 20 %, 5,0 м, SMA	1
70164008	Комплект кабелепроводов для оптоволоконного датчика анализатора ОХУ5500 (все длины) (включает все детали, относящиеся к монтажу оптоволоконного датчика)	–
70157039	Передняя обжимная втулка, 4 мм, тефлоновая	–
70157040	Задняя обжимная втулка, 4 мм, тефлоновая	–
70157041	Переходник для труб, 4 мм TX ¼ TSTUB, ВТ, нерж. ст.	–
Температурные зонды и принадлежности для монтажа		
70157042	Зонд RTD, 100 Ом, ⅛ × 2, с броней из нерж. ст., длина 9 дюймов	–
70157043	Зонд RTD, 100 Ом, ⅛ × 2, с броней из нерж. ст., длина 200 дюймов	–
70157044	Переходник для труб, ⅛ TX ¼ TA, нерж. ст., расточенный	–
70164009	Комплект датчика температуры анализатора ОХУ5500 (0,7 м) (включает датчик температуры и все детали, относящиеся к монтажу)	–
70164010	Комплект зонда RTD анализатора ОХУ5500 (2,5 м, 5,0 м) (включает датчик температуры и все детали, относящиеся к монтажу)	–
Преобразователь давления и принадлежности для монтажа		
70157047	Преобразователь давления	1
70157048	Разъем с наружной резьбой, ¼ TFX, ¼ MNPT, 316 SS	–
70164011	Комплект датчика давления анализатора ОХУ5500 (включает датчик давления и все детали, относящиеся к монтажу)	–
Общие сведения		
BA02195C	Руководство по эксплуатации анализатора ОХУ5500, дополнительные экземпляры	–

Каталожный номер	Описание	КОЛ-ВО НА 2 ГОДА
BA02196C	Руководство по эксплуатации системы подготовки проб (SCS) анализатора OXY5500, дополнительные экземпляры	–
XA02754C	Указания по технике безопасности при работе с анализатором OXY5500, дополнительные экземпляры	–
SD02868C	Руководство по эксплуатации сервисного программного обеспечения анализатора OXY5500, дополнительные экземпляры	–
70157051	Кабель, USB, 2,0 А к разъему Mini-B 5 Pin, 28/28 AW, 6 футов.	–

12.5 Заявление об ограничении ответственности

Компания Endress+Hauser не несет ответственности за косвенный ущерб, возникший в результате использования данного оборудования. Ответственность ограничивается заменой и (или) ремонтом неисправных компонентов.

Настоящее руководство содержит информацию, защищенную авторским правом. Ни одна из частей настоящего руководства не может быть скопирована или воспроизведена в любой форме без предварительного письменного согласия компании Endress+Hauser.

12.6 Гарантия

В течение 18 месяцев с даты отгрузки или 12 месяцев эксплуатации (в зависимости от того, что наступит раньше) компания Endress+Hauser гарантирует отсутствие дефектов материала и качества изготовления всех реализуемых компанией изделий в случае их нормального использования и содержания при условии надлежащего монтажа и технического обслуживания. Исключительная ответственность компании Endress+Hauser и единственное и исключительное средство правовой защиты заказчика в случае нарушения гарантии ограничивается "ремонтом или заменой силами компании Endress+Hauser" (по единоличному выбору компании Endress+Hauser) изделия или его части, которые возвращаются на завод компании Endress+Hauser за счет заказчика. Данная гарантия применяется только в том случае, если заказчик в письменной форме уведомит компанию Endress+Hauser о дефекте изделия сразу же после обнаружения дефекта и в течение гарантийного срока. Изделия могут быть возвращены заказчиком только при наличии справочного номера разрешения на возврат (SRO), выданного компанией Endress+Hauser. Транспортные расходы на возврат изделий, которые несет заказчик, предварительно оплачиваются самим заказчиком. Компания Endress+Hauser оплачивает обратную отправку заказчику изделий, отремонтированных по гарантии. К тем изделиям, возвращаемым для ремонта, на которые не распространяется гарантия, в дополнение ко всем транспортным расходам применяются стандартные расценки на ремонт, действующие в компании Endress+Hauser.

13 Технические характеристики

Данные об условиях применения			
Целевые компоненты	O ₂		
Принцип измерения	Гашение флуоресценции		
	OP-9	OP-6	OP-3
Стандартные диапазоны измерения	От 0 до 200 ppmv (по умолчанию) От 0–10 до 10–1000 ppmv Пользовательская настройка	0–5 % От 0–1 до 0–5 % Пользовательская настройка	0–20 % От 0–10 до 0–20 % Пользовательская настройка
Нижний предел обнаружения	0.5 ppmv	20 ppmv	300 ppmv
Точность при температуре от 20 до 25 °C	±5 % от значения измеряемой величины	±3 % от значения измеряемой величины	±2 % от значения измеряемой величины
Повторяемость	±1 % от значения измеряемой величины		
Время обновления результатов измерений	Программируемая частота дискретизации (по умолчанию 30 секунд)		
Диапазон температуры (настраиваемый)	1) От 0 °C до 60 °C (от 0 °F до 140 °F) 2) От -20 °C до 50 °C (от -4 °F до 122 °F)		
Давление подачи проб	От 140 до 275 кПа изб. (от 20 до 40 psi изб.) к регулятору пробоотборной панели		
Диапазон давления пробы	От 800 до 1400 мбар абс.		
Максимальное давление датчика	От 275 кПа изб. (40 psi изб.)		
Расход проб	Стандартное значение 1.0 SLPM (2.1 SCFH)		
Рекомендуемая калибровка	Калибровка по двум точкам в бескислородной среде (азот) и вторая точка диапазона (баллонный газ). Проверка с помощью O ₂ в эталоне N ₂ (баллонный газ).		
Электрооборудование и связь			
Входная мощность (напряжение и макс. мощность)	От 108 до 253 В перем. тока, 50/60 Гц; 5,3 Вт при 120 В перем. тока; 6,6 Вт при 240 В перем. тока или от 9 до 30 В пост. тока (CSA), от 18 до 30 В пост. тока (IEC / ATEX); 4,7 Вт при 24 В пост. тока		
Связь	- Аналоговый сигнал: 2 выхода питания 4–20 мА и 1 вход 4–20 мА (давление пробы) - Полевая шина: RS-232C, RS-485, Ethernet 10/100 с Modbus - Реле выходных сигналов: кол-во 2, макс. нагрузка 250 мА (аварийные сигналы концентрации и неисправности) USB 2.0 работает только с сервисным программным обеспечением Внутренняя память 4 Гб с функцией регистрации внутренних данных		
ЖК-дисплей	Концентрация, температура, частота дискретизации, регистрация данных, диагностика, а также полное меню для настройки, калибровки и т. д.		
Сервисное ПО	- ПО для Windows. - Подключение через порт USB. - Загрузка журналов данных, отслеживание динамики и контроль, калибровка и устранение неисправностей.		
Физические параметры			
Тип корпуса	Тип 4X и степень защиты IP66, нержавеющая сталь 304 и 316 (опционально)		
Габаритные размеры анализатора	280 × 230 × 114 мм (11 × 9 × 4,5 дюйма) В x Ш x Г (без учета системы подготовки проб)		
Длина кабеля от контроллера к датчику	0,7 м (2,3 фута) – стандартная 2,5 м (8,2 фута) и 5,0 м (16,4 фута) – по заказу		
Масса	2,2 кг (4,9 фунта) – анализатор без системы подготовки проб 14 кг (31 фунт) – анализатор на панели 35,4 кг (78 фунтов) – анализатор в корпусе		
Конструкция пробоотборного зонда	Нержавеющая сталь марки 316		
Классификация взрывоопасных зон – сертификация	С сертификатом CSA: класс I, раздел 2, группы A, B, C и D, T3, NEMA 4X ATEX / IECEx / UKEX:  II 3 G, Ex ec IIC T3 Gc IP66 ПРИМЕЧАНИЕ: Сертификация применяется только к анализатору. Версии корпусов данного изделия считаются принадлежностями для изделия и не входят в сертификацию.		

⚠ ОСТОРОЖНО

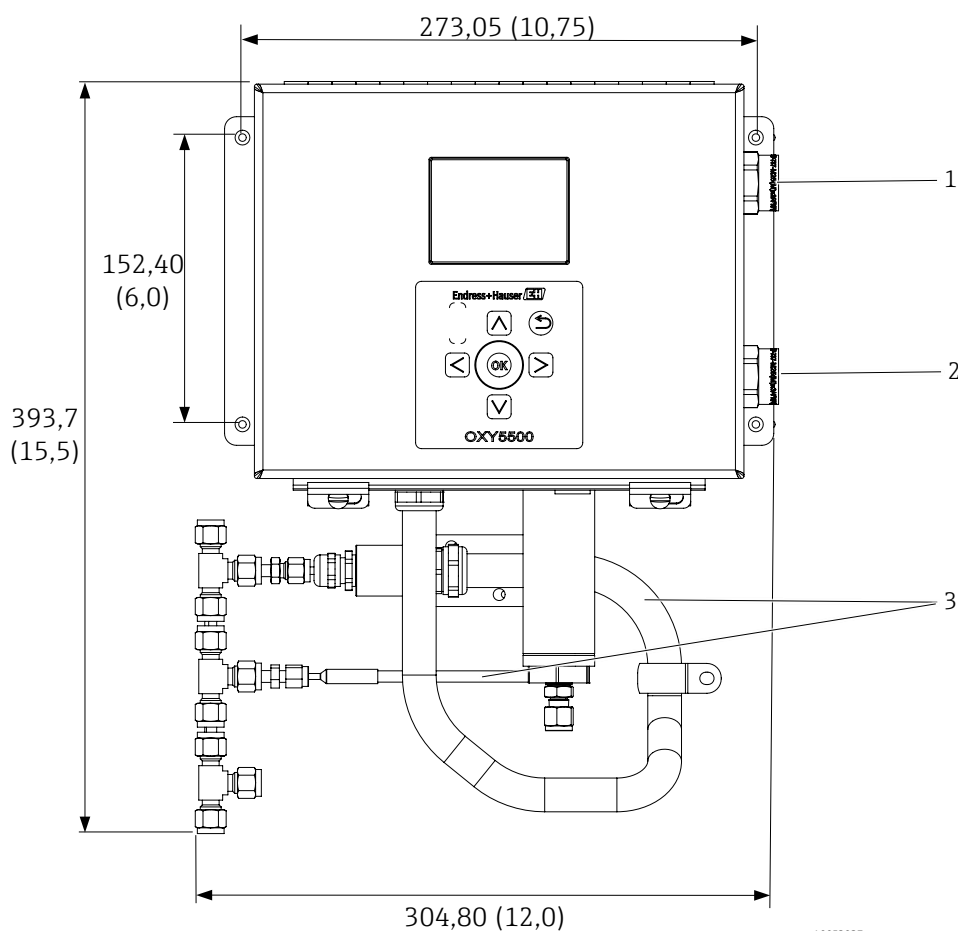
- Датчики в сборе и другое подобное оборудование, необходимые для работы анализатора, должны соответствовать всем техническим характеристикам производителя.

13.1 Технические примечания

КОРПУС АНАЛИЗАТОРА: Корпус и фитинги соответствуют классу защиты IP66 / тип 4X. Чтобы поддерживать соответствие данному классу, все соединения должны выполняться с использованием надлежащих приспособлений и соблюдением предлагаемых процедур. Использование ненадлежащих материалов может нарушить целостность герметичных уплотнений.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Полный список новых или обновленных сертификатов представлен на странице с информацией об изделии на веб-сайте www.endress.com.



A0052937

Рисунок 50. Габаритные и установочные размеры – монтаж на панели. Размеры: мм (дюймы)

#	Описание
1	Соединения для передачи сигналов связи
2	Соединения для подключения питания
3	Прокладка кабелепровода и оплетки (только в качестве примера)

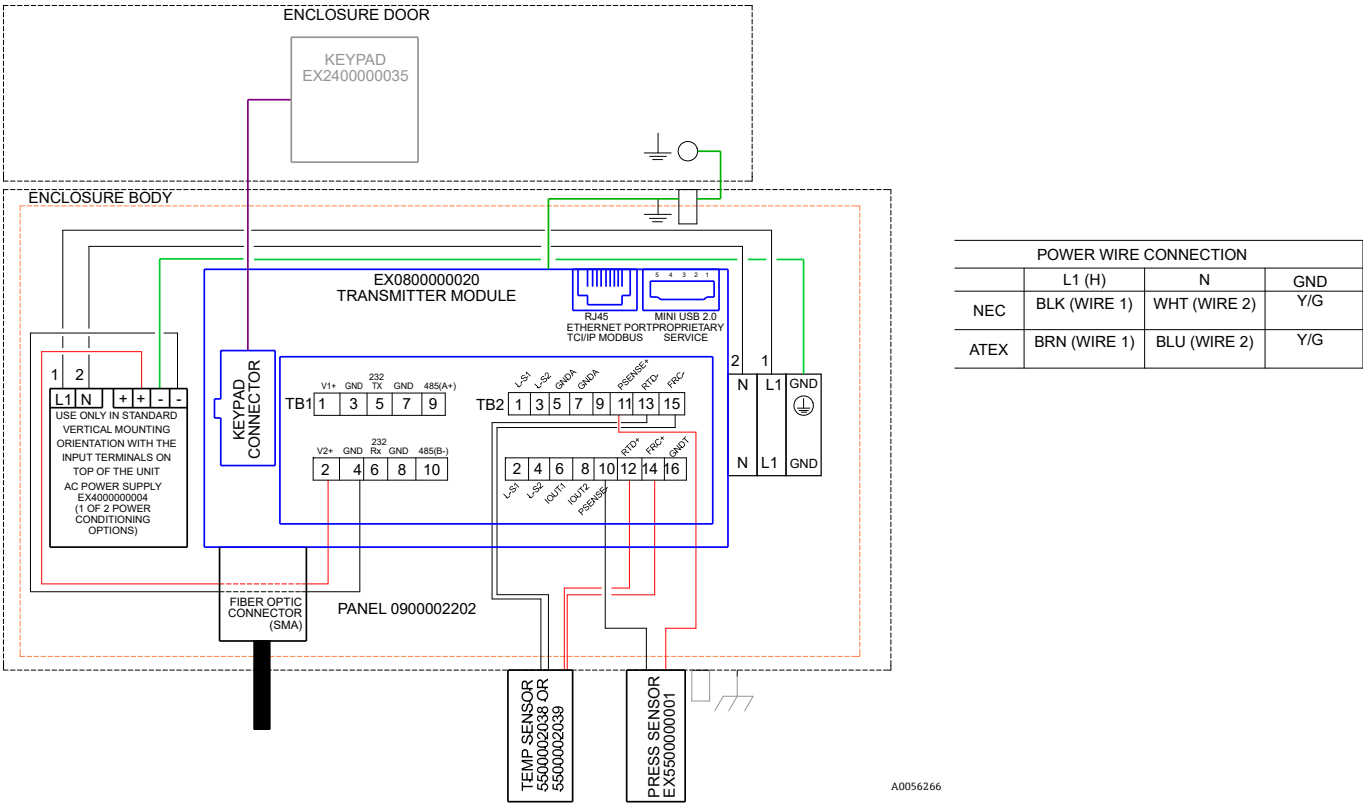


Рисунок 51. Схема соединений (переменный ток)

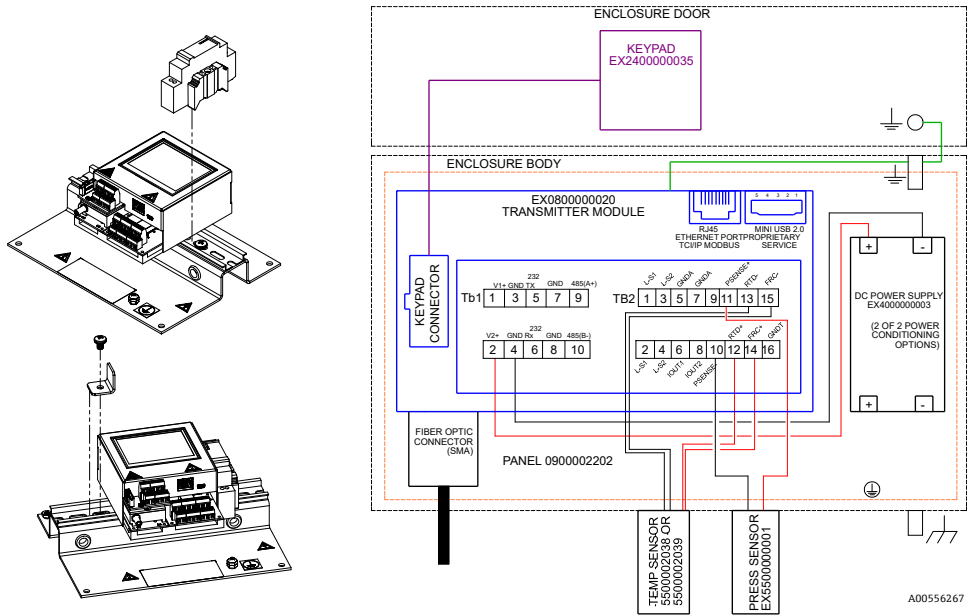


Рисунок 52. Схема соединений (постоянный ток)

www.addresses.endress.com
