



XZR200

Анализатор кислорода Руководство по эксплуатации



97337 RU Выпуск 5
июнь 2019

Заполните приведенную ниже форму по каждому приобретенному прибору.

Эти сведения потребуются при обращении в компанию Mitchell Instruments для получения технической поддержки.

Анализатор	
Код	
Серийный номер	
Дата счета	
Расположение прибора	
Номер бирки	

Анализатор	
Код	
Серийный номер	
Дата счета	
Расположение прибора	
Номер бирки	

Анализатор	
Код	
Серийный номер	
Дата счета	
Расположение прибора	
Номер бирки	



XZR200

Контактные данные компании Michell Instruments
приведены на веб-сайте
www.michell.com

© 2019 Michell Instruments

Этот документ является собственностью компании Michell Instruments Ltd. и не подлежит копированию или воспроизведению каким-либо иным образом, передаче третьей стороне, а также сохранению в системе обработки данных без письменного разрешения от компании Michell Instruments Ltd.

Содержание

Безопасность	vi
Электрическая безопасность	vi
Аспекты безопасности, относящиеся к давлению.....	vi
Токсичные материалы	vi
Ремонт и техническое обслуживание.....	vi
Калибровка	vi
Соответствие стандартам безопасности.....	vi
Сокращения.....	vii
Предупреждения	vii
1 ВВЕДЕНИЕ.....	1
1.1 Функции	1
1.2 Упаковка.....	1
1.3 Описание	2
2 РАБОТА.....	3
2.1 Настройка	3
2.2 Начальный дрейф показаний датчика и активная приработка	4
2.3 Модификации XZR200	5
2.4 Срок службы анализатора.....	5
3 УСТАНОВКА.....	6
3.1 Установка и расположение	6
3.1.1 Мониторинг условий окружающей среды	7
3.2 Электрические подключения	7
3.3 Блок-схема системы.....	8
3.4 Параметры подключения RS232	8
3.5 Работа RS232	9
3.6 Настраиваемые параметры RS232.....	9
3.6.1 Экраны меню	9
3.6.2 Изменение пароля доступа к меню.....	9
3.6.3 Фильтрация переменных выходных данных (Td средн.)	9
3.6.4 Изменение значения для автоматической калибровки	10
3.6.5 Регулировка минимального и максимального значений диапазона	11
3.7 Непрерывная потоковая передача данных.....	12
4 КАЛИБРОВКА	13
4.1 Автоматическая калибровка	13
4.2 Ручная калибровка	13
5 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ	14
5.1 Состояния ошибки	14
5.2 Советы по эксплуатации датчика	14
5.2.1 Эксплуатация датчика в агрессивной влажной среде	14
5.2.2 Защита от капель воды	15
5.2.3 Перекрестная чувствительность к другим газам	15
5.2.4 Использование датчика с силиконом	16

Данные

Рис. 1	Настройка переключки для выбора выхода	3
Рис. 2	Настройка переключки для выбора типа калибровки и диапазона.....	4
Рис. 3	Mounting and Orientation	6
Рис. 4	Электрические подключ.....	7
Рис. 5	Блок-схема системы.....	8
Рис. 6	Параметры COM-порта.....	8
Рис. 7	Повреждение датчика.....	14

Приложения

Приложение А	Технические характеристики	18
А.1	Размеры	19
Приложение В	Принцип действия	21
Приложение С	Качество, утилизация, и гарантийная, информация	25
Приложение D	Документ о возврате прибора и заявление об обеззараживании.....	27

Безопасность

Изготовитель разработал данное оборудование так, чтобы оно было безопасным в эксплуатации при условии выполнения процедур, изложенных в данном руководстве.

Данное руководство содержит указания по безопасности и инструкцию по эксплуатации, которые необходимо выполнять для того, чтобы обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и поддержание его в безопасном состоянии. Указания по безопасности представляют собой предупреждения или предостережения, которые предусмотрены для того, чтобы уберечь пользователя от травм и предотвратить повреждение оборудования. Для выполнения всех процедур, изложенных в данном руководстве, используйте компетентный персонал и хорошую инженерную практику.

Электрическая безопасность

Данный прибор полностью безопасен при использовании с принадлежностями и аксессуарами, поставляемыми производителем. Входное напряжение источника питания: 24 В \pm 10%.

Аспекты безопасности, относящиеся к давлению

Устройство XZR200 предназначено для работы при атмосферном давлении. Однако можно производить измерения в диапазоне от 0 до 25% O₂ при давлении не более 3 бар (43,5 фунта/кв. дюйм изб.) без риска повреждения устройства. Это устройство необходимо калибровать при рабочем давлении. Также может потребоваться отдельный датчик давления подачи в системе управления. К устройствам, калиброванным при рабочем давлении, для компенсации давления, требуется подключенный в систему отдельный преобразователь давления.

Токсичные материалы

В конструкции этого прибора использование опасных материалов минимально. При обычной работе они не представляют угрозы для пользователя. Однако во время технического обслуживания и утилизации определенных частей необходимо соблюдать осторожность. Продолжительное воздействие калибровочных газов или их вдыхание может быть опасно.

Ремонт и техническое обслуживание

Техобслуживание данного прибора должно выполняться изготовителем или аккредитованным сервисным агентом. Контактные данные компании Mitchell Instruments можно найти на веб-сайте www.michell.com.

Калибровка

Рекомендуемый интервал калибровки для XZR200 составляет от одного до трех месяцев. Этот период может быть длиннее или короче в зависимости от установки, применения и предпочтений заказчика.

Соответствие стандартам безопасности

Данный продукт отвечает основным требованиям безопасности соответствующих директив ЕС.

Сокращения

В руководстве используются следующие сокращения:

°C	градусы Цельсия
°F	градусы Фаренгейта
DC	постоянный ток
кг	килограмм
нл/мин	нормолитр в минуту
lb	фунт
мА	миллиампер
макс	максимум
мин.	минута(ы)
станд. куб. фут/час	кубических футов в час при нормальных условиях
Td	продолжительность цикла для откачки и повторного повышения давления в герметичном элементе
Td средн.	подсчет количества (x) циклов и среднего результата
V	вольты
%	проценты
"	дюймы

Предупреждения

На этот прибор распространяются приведенные ниже предупреждения общего характера. Они повторяются в тексте в соответствующих местах.



Данный символ предупреждения об опасности используется для обозначения зон, в которых выполняются потенциально опасные операции.

1 ВВЕДЕНИЕ

XZR200 измеряет парциальное давление O_2 с помощью сенсорной ячейки на основе диоксида циркония (ZrO_2) в безопасных условиях (общего назначения).

Данное руководство пользователя содержит информацию о том, как выполнять измерение содержания кислорода с помощью анализатора кислорода XZR200.

В разделах ниже освещены следующие темы.

- Технология на основе диоксида циркония
- Компоненты анализатора
- Установка
- Эксплуатация
- Калибровка

Внимательно прочитайте данное руководство и обратите особое внимание на предупреждения и уведомления о безопасности.

Примечание. Предупреждения и важные замечания будут выделены жирным шрифтом.

1.1 Функции

- Линейные выходы с возможностью точной настройки: 4–20 мА и 0–10 В переменного тока или RS232
- Возможность выбора диапазона результатов измерений: стандартные диапазоны от 0 до 25% O_2 и от 0 до 100% O_2 либо полностью регулируемые с помощью RS232 при настройке в режиме от 0 до 100% O_2
- Ручная или автоматическая калибровка с внешним запуском
- Калибровка с использованием атмосферного воздуха (20,7% O_2) или любой другой известной концентрации O_2
- Логический выход 3,3 В постоянного тока обеспечивает непосредственный контроль цикла нагнетания O_2 в датчике в диагностических целях
- Возможность выбора фильтра выходных данных позволяет получать адаптивные, быстрые и динамические либо медленные и стабильные результаты
- Литой алюминиевый корпус IP65 с щупом из нержавеющей стали 210 мм (8,27") или 400 мм (15,75")

1.2 Упаковка

Рекомендуется сохранить упаковку, для последующего использования при отправке на обслуживание или калибровку. В противном случае следует утилизировать упаковочные материалы в соответствии с применимым законодательством.

1.3 Описание

Устройство XZR200 предназначено для определения концентрации кислорода в воздухе или смеси инертных газов при температуре от $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-148°F) до $+400^{\circ}\text{C}$ ($+752^{\circ}\text{F}$). Устройство XZR200 особенно подходит для измерения содержания кислорода в труднодоступных местах или закрытых системах, таких как вентиляционные трубы, дымоходы или контейнеры.

Для XZR200 можно настроить диапазон результатов измерений от 0 до 25% O_2 или от 0 до 100% O_2 . В обоих случаях весь диапазон измерений является линейным. По умолчанию на заводе установлен параметр от 0 до 25% O_2 . При настройке диапазона от 0 до 100% O_2 пользователь также может изменить диапазоны аналоговых выходных данных в соответствии с областью применения. Значение концентрации кислорода одновременно выводится по 2 выходным каналам (4-20 мА и 0-10 В постоянного тока либо RS232 Rx и Tx). Оба канала связаны с заземлением системы (GND).

Для выходных данных можно настроить интерфейс RS232 либо 4-20 мА и 0-10 В постоянного тока. Перед поставкой на всех устройствах XZR200 выполняется предварительная настройка диапазона измерений от 0,1% до 25% O_2 и линейных выходов 4-20 мА и 0-10 В постоянного тока. Пользователь может изменить все параметры: интерфейс или измерения. Для этого необходимо просто поменять положение переключателей на печатной плате. Электронные компоненты помещены в литой алюминиевый корпус IP65.

Датчик кислорода установлен в наконечнике щупа из нержавеющей стали и защищен колпачком из спеченной нержавеющей стали, который является одновременно и фильтром крупных частиц, и искрогасителем.

Цифровой логический выход 3,3 В постоянного тока повторяется с той же частотой, что и электрохимические колебания кислородного датчика во время обычной эксплуатации. Это позволяет выполнять проверку состояния датчика в режиме реального времени. Если цикл вывода прекращается, датчик переходит в состояние запуска или сбоя. Цифровой вывод также используется во время процесса калибровки для определения состояния интерфейса.

Встроенный зеленый светодиодный индикатор отражает вывод CYCLE и может использоваться для визуального определения состояния датчика либо во время процесса калибровки. Красный индикатор показывает, что на устройство подано питание.

Этот датчик измеряет парциальное давление кислорода в анализируемом газе, но не концентрацию кислорода. Для определения концентрации кислорода (%) необходимо выполнить калибровку (более точно указать значения) устройства XZR200 в газе известной концентрации, как правило в обычном воздухе. Данные калибровки сохраняются при отключении питания.

Пользователь может выбрать функцию автоматической или ручной калибровки. Регулярная калибровка устраняет воздействия, возникающие в процессе применения, и изменение атмосферного давления, а также дрейф показаний датчика, который может произойти во время первых нескольких сотен часов работы.

2 РАБОТА

Устройство XZR200 является очень надежным. После выполнения настройки, установки и всех электрических подключений никаких дополнительных инструкций по эксплуатации не требуется. Необходимы лишь периодический осмотр и калибровка устройства. Осмотр — это больше профилактическая мера, которая позволяет не допустить повреждения или снижения производительности анализатора в результате воздействия окружающей среды или других факторов.

2.1 Настройка

Повторную настройку XZR200 можно выполнить в любое время. Для этого необходимо отрегулировать положение перемычек главных контактов на печатной плате интерфейса.



Перед изменением настройки устройства НЕОБХОДИМО отключить питание. Также НЕОБХОДИМО следить, чтобы перемычки были установлены в правильное положение и в правильной ориентации.

Несоблюдение указанных рекомендаций может привести к повреждению продукта. Продукты, поврежденные из-за неправильной настройки, не попадают под действие гарантии.

1. Отключите питание анализатора.
2. Снимите крышку, используя крестообразную отвертку.
3. Отрегулируйте положение перемычек в соответствии с необходимой конфигурацией.

На схемах ниже показано правильное положение для каждого параметра, настраиваемого пользователем. Для снятия и замены перемычек необходимо использовать тонкогубцы. Перед включением питания убедитесь, что перемычки установлены правильно.

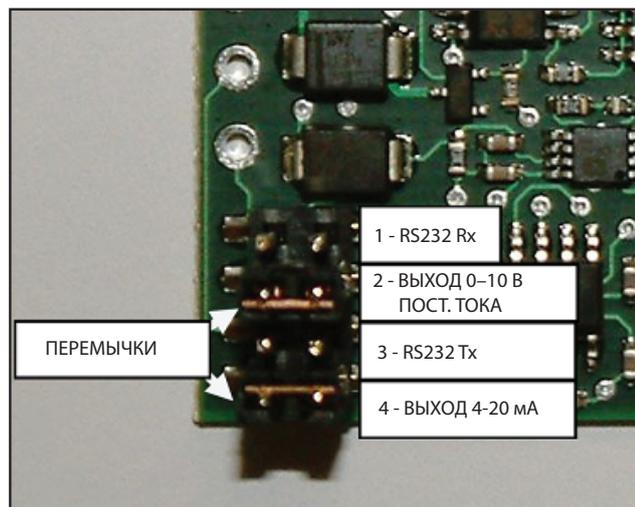


Рис. 1 Настройка перемычки для выбора выхода

Для указания выхода необходимо выбрать 4-20 мА и 0-10 В постоянного тока либо RS232 Tx и Rx. Следите, чтобы перемычки всегда были установлены горизонтально между 2 смежными контактами. Поместите соединительную перемычку(и) в соответствующую позицию(и). Две соединительных перемычки необходимы для RS232 (положения 1 и 3) и только одна соединительная перемычка необходима для 0-10 VDC (положение 2) или 4-20 (положение 4). **ПРИМЕЧАНИЕ: Если используется только одна перемычка убедитесь, что другая перемычка хранится в надежном месте для будущего использования.**

Для указания выхода необходимо выбрать 4-20 мА и 0–10 В постоянного тока либо RS232 Tx и Rx. Следите, чтобы переключки всегда были установлены горизонтально между 2 смежными контактами.

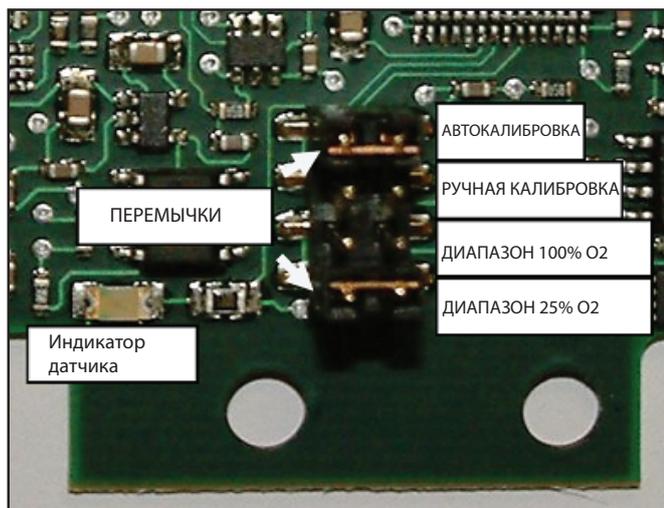


Рис. 2 Настройка переключки для выбора типа калибровки и диапазона

2.2 Начальный дрейф показаний датчика и активная приработка

ПРИМЕЧАНИЕ. Первые 200 часов дрейф показаний датчика может составлять до $\pm 3\%$.

Это происходит по причине влияния следующих факторов.

- Примеси, содержащиеся в диоксиде циркония, попадают на поверхность соединения платиновых электродов, что приводит к изменению каталитических свойств.
- Износ нагревательной катушки.
- Уменьшение отражательной способности внутренней поверхности колпачка из нержавеющей стали из-за термического окисления.

Регулярная калибровка устраняет воздействие начального дрейфа показаний датчика, поскольку выходные значения датчика постоянно сравниваются со значениями известного калибровочного газа. Однако, если регулярно выполнять калибровку невозможно, а выходные данные необходимо стабилизировать до использования в процессе эксплуатации, то может потребоваться активная приработка датчика.

Активная приработка подразумевает эксплуатацию датчика в атмосфере с контролируемым составом воздуха, где известно точное значение PPO_2 . Если это обычный воздух, то все метеорологические данные должны быть записаны и рассчитано значение PPO_2 .

Необходимый уровень стабильности будет зависеть от технических условий эксплуатации. Однако обычно выходные данные можно считать стабильными, когда значение отличается не более чем на $\pm 0,2\%$ от показаний, полученных за предыдущие 48 часов.

При выполнении активной приработки показания необходимо снимать через разные промежутки времени, а также необходимо поддерживать постоянную температуру окружающей среды, чтобы исключить влияние температуры на выходные данные датчика.

2.3 Модификации XZR200

По заказу XZR200 может комплектоваться одним из зондов различной длины:

XZR200-B2-C1 XZR200, температура до +400°C (+752°F)
щуп 210 мм (8,27")

XZR200-B2-C2 XZR200, температура до +400°C (+752°F)
щуп 400 мм (15,74")

2.4 Срок службы анализатора

В зависимости от области применения датчик XZR200 будет иметь разный срок службы. При комнатной температуре в инертных газах срок службы датчика составляет примерно 7 лет.

Для процессов горения используйте следующие приблизительные данные.

Природный газ	примерно 5–7 лет
Биогаз	примерно 3–4 года
Биомасса	примерно 2 года
Уголь и нефть	примерно 1–2 года



Если в пробе нулевое содержание кислорода, датчик по-прежнему будет пытаться накачать O₂, и это со временем приведет к повреждению ZrO₂ и снижению производительности. Поэтому важно, чтобы датчик не использовался в течение длительного времени в условиях с очень низким содержанием кислорода (0,1% O₂), особенно в восстановительной атмосфере (атмосфере, в которой практически нет свободного кислорода и происходит его потребление).

3 УСТАНОВКА



При установке датчика не используйте смазочные материалы, которые могут содержать силикон.



Датчик расположен в наконечнике щупа и нагревается до 700°C (1292°F).

НЕ прикасайтесь к наконечнику щупа голыми руками, это может привести к повреждению кожи.

3.1 Установка и расположение



Устройство XZR200 должно быть заземлено с помощью щупа заземления, а также с помощью кабеля.

На схеме ниже показано правильное расположение и установка при использовании устройства XZR200 в процессе горения. Угол наклона наконечника щупа защищает датчик от оседания пыли или влаги в наконечнике и от повреждения датчика.

Фитинг 12 мм с фиксирующей гайкой, который можно приварить к установке и зафиксировать щуп в установленном положении. Для обеспечения хорошего уплотнения необходимо использовать уплотнительное кольцо.

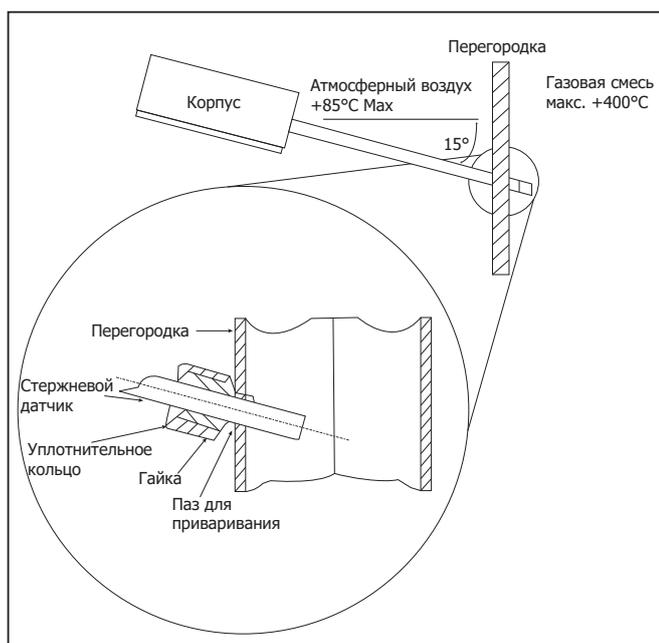
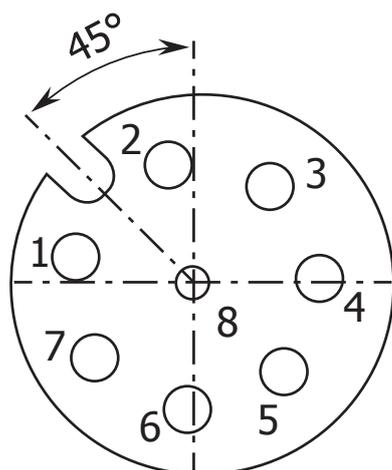


Рис. 3 *Mounting and Orientation*

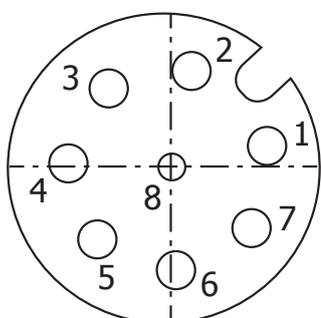
3.1.1 Мониторинг условий окружающей среды

При использовании для мониторинга окружающей среды или замкнутых пространств предусмотрено два отверстия на задней части корпуса электронного оборудования, которые можно использовать для монтажа (см. раздел «Размеры» в приложении А). При близком расположении к стене или поверхности может потребоваться тепловой экран для защиты поверхности от повреждения.

3.2 Электрические подключения



Номер контакта	Описание
1	24 В постоянного тока $\pm 10\%$
2	NC
3	0–10 В постоянного тока/ RS232 Rx
4	4–20 мА/RS232 Tx
5	Рабочий цикл
6	Калибровка
7	Заземление (0 В постоянного тока)
8	NC
Корпус разъема	Заземление щупа/корпуса



ПРИМЕЧАНИЕ. На рисунке выше электрические соединения изображены со стороны стыка.

На данном рисунке соединения изображены при виде с задней стороны разъема, и это необходимо учитывать при подключении.

Рис. 4 Электрические подклю

Разъем корпуса: 99 3481 578 08

Штепсель: 713 99 1486 812 08

(штепсель поставляется отдельно с каждым продуктом)

Выходные контакты 3 и 4 подключены к заземлению источника питания (контакт 7). Из-за высокого тока в цепи заземления источника питания — при мониторинге выходного сигнала от 0 до 10 В постоянного тока (контакт 3) — для измерительной системы рекомендуется использовать отдельный кабель заземления от контакта 7. Это позволяет избежать возникновения ошибок, связанных с падением напряжения в цепи питания.

3.3 Блок-схема системы



Рис. 5 Блок-схема системы

3.4 Параметры подключения RS232

При подключении XZR200 через интерфейс RS232 убедитесь, что контакт Tx подключен к Rx ПК и Rx подключен к Tx ПК.

Устройство XZR200 осуществляет подключение с использованием стандартных параметров COM-порта, которые установлены по умолчанию на большинстве ПК и многих других устройствах, совместимых с RS232. В случае возникновения проблем с подключением используйте параметры, указанные ниже, для настройки COM-порта ПК или устройства.



Рис. 6 Параметры COM-порта

3.5 Работа RS232

Используя выходы RS232 для подключения к ПК или другому устройству, совместимому с RS232, пользователю предоставляется возможность доступа к двум режимам работы: непрерывная потоковая передача данных и экраны меню.

Программы для подключения к порту последовательной передачи данных ПК через RS232 легко доступны.

3.6 Настраиваемые параметры RS232

3.6.1 Экраны меню

Если устройство XZR200 получает команду **ENTER** с подключенного ПК или устройства, автоматически открывается экран ввода пароля и прекращается вывод значений % O₂ и Td.

После ввода правильного пароля и нажатия клавиши **ENTER** открывается экран меню. Экраны меню в первую очередь предназначены для диагностических и информационных целей, хотя есть настраиваемые параметры, которые можно изменить. К ним относятся: фильтрация по количеству выходных данных (среднее значение), автоматическая калибровка % O₂ и диапазоны аналоговых выходных данных. Все эти три процесса описаны ниже. Пользователь также может изменить пароль доступа к меню, как описано ниже.

3.6.2 Изменение пароля доступа к меню

На заводе установлен пароль «default». Однако его можно изменить на другой пароль.

1. Подключите XZR200 к ПК через интерфейс RS232.
2. Нажмите **ENTER**, а затем введите текущий пароль.
3. Нажмите **ENTER** для доступа к экрану меню.
4. В меню настройки (меню 2) введите 3 для перехода в меню пароля.
5. Введите новый пароль и нажмите **ENTER**, чтобы сохранить его.

Теперь новый пароль сохранен в памяти (в том числе после отключения питания).

Нажмите **ESC**, чтобы вернуться в предыдущее меню.

3.6.3 Фильтрация переменных выходных данных (Td средн.)

На заводе устройство XZR200 настроено для использования фильтра адаптивных выходных данных, который обеспечивает оптимальный баланс стабильности данных и реакции на изменение содержания кислорода. Однако этот баланс можно изменить для соответствия требованиям области применения.

1. Подключите анализатор к ПК через интерфейс RS232. См. раздел 2.1 «Настройка».
2. Нажмите **ENTER**, чтобы ввести пароль безопасности. Нажмите **ENTER** для доступа к экрану меню.

3. В меню настройки (меню 2) перейдите на экран среднего значения Td (пункт 2 - Enter Td Averaging [Ввести среднее значение Td]).
4. Указанное число должно быть от 0 до 200. 0 — для адаптивной фильтрации (рекомендуется), 1 — для очень быстрой и динамической реакции на выходе, но относительно нестабильной, и так до 200 — для очень стабильных результатов, но с очень медленной реакцией на изменение содержания кислорода.
5. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить.

Теперь новое среднее значение сохранено в памяти. Это значение будет сохранено и после отключения питания.

Выходное значение Td устройства XZR200 пропорционально парциальному давлению кислорода (PPO₂). Обычное значение Td на каждый мбар PPO₂ составляет 1,05 мс ±15%.

Например, если имеется 20,7% кислорода при барометрическом давлении 1000 мбар, значение PPO₂ будет равно 207 мбар. Это соответствует обычному значению Td, которое равно $207 * 1,05 = 217,5$ мс.

Чтобы перевести выходное значение Td XZR200 обратно в мс, это число необходимо умножить на 0,000048, что соответствует тактовому периоду микропроцессора в секундах.

В примере для полученного выше значения Td = 217,5 мс выходное значение от XZR200 вычисляется как $0,2175 / 0,000048 = 4531$.

3.6.4 Изменение значения для автоматической калибровки

На заводе система настроена для выполнения автоматической калибровки по значению 20,7% O₂, что обеспечивает простую калибровку с использованием обычного воздуха. На заводе для автоматической калибровки выбрано значение 20,7%, рассчитанное на среднюю влажность атмосферного воздуха. Если требуется калибровка с использованием газа с другим известным значением концентрации кислорода, заводское значение можно изменить с помощью интерфейса RS232.

1. Подключите XZR200 к ПК через интерфейс RS232. См. раздел 2.1 «Настройка».
2. Нажмите **ENTER**, чтобы ввести пароль безопасности. Нажмите **ENTER** для доступа к экрану меню.
3. В меню настройки (меню 2) перейдите на экран значения автоматической калибровки (пункт 1 - Enter Auto Calib [Ввести значение автоматической калибровки]).
4. Указанное число должно быть равно концентрации кислорода (%) в газе для калибровки (до 2 цифр после запятой). Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить.

Теперь новое значение автоматической калибровки сохранено в памяти. Это значение будет сохранено и после отключения питания.

Если необходимо выполнить калибровку с помощью другого газа с известной концентрацией O₂, а доступ к меню RS232 на ПК невозможен, чтобы изменить значение калибровки, следует выполнить калибровку вручную.

3.6.5 Регулировка минимального и максимального значений диапазона Аналоговых выходов (4-20 мА и 0–10 В постоянного тока)

На заводе для XZR200 по умолчанию настроен диапазон выходных значений 0–25% O₂ для двух аналоговых выходов.

Этот диапазон можно расширить до 0–100% O₂, как описано в разделе 2.1. Когда для устройства выбран диапазон 0–100% O₂, пользователь также получает возможность полностью настраивать диапазоны выходных данных через интерфейс RS232. Это очень удобно в тех случаях, когда изменение O₂ происходит в узком диапазоне, так как это позволяет настроить аналоговые выходы в соответствии с этим ограниченным диапазоном.

1. Убедитесь, что устройство XZR200 настроено для диапазона 0–100% и для работы с RS232. См. раздел 2.1 «Настройка».
2. Подключите XZR200 к ПК через интерфейс RS232.
3. Нажмите **ENTER**, чтобы ввести пароль безопасности. Нажмите **ENTER** для доступа к экрану меню.
4. В меню настройки (меню 2) перейдите на экран максимального значения диапазона (пункт 3 - Enter O₂ Max Range) [Ввести максимум диапазона O₂]].
5. Указанное число, представляющее максимальное значение диапазона выходных значений, должно быть от 1,00 до 100,00. Это число также должно быть больше сохраненного минимального значения диапазона.
6. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить, и **ESC**, чтобы вернуться в меню настройки.
7. Перейдите на экран минимального значения диапазона (пункт 4 - Enter O₂ Min Range [Ввести минимум диапазона O₂]).
8. Указанное число, представляющее минимальное значение диапазона выходных значений, должно быть от 0,00 до 99,00. Это число также должно быть меньше сохраненного максимального значения диапазона.
9. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить.

Теперь новые значения диапазона будут сохранены в памяти (в том числе после отключения питания).

Например, изменение минимума и максимума диапазона выходных значений может произойти в обычном атмосферном воздухе, где содержание O₂ составляет от 20 до 21%. Пользователь может установить минимальное значение 19% и максимальное — 22%, и тогда выходные значения будут изменяться линейно в пределах заданного диапазона. Минимальное и максимальное значения диапазона зафиксируют выходные значения в заданных пределах. Таким образом, значения 19% O₂ и ниже будут устанавливать аналоговые выходы на 0 В переменного тока/4 мА, а 22% O₂ и выше будут устанавливать аналоговые выходы на 10 В переменного тока/20 мА.

ПРИМЕЧАНИЕ. Настройка минимального и максимального диапазона не применима к выходу RS232. Кроме того, она отменяется, если для устройства выбран режим работы 0–25%.

3.7 Непрерывная потоковая передача данных

После включения питания и начального периода прогрева (60 секунд) устройство XZR200 автоматически начинает выводить измеренную концентрацию O_2 и данные датчика Td. Для обоих параметров выводится среднее и исходное значение. Показания датчика Td — это значение парциального давления кислорода в анализируемом газе. Концентрация O_2 (%) — это значение Td, измеренное пропорционально сохраненному значению для калибровки.

Средние значения обеспечивают стабильные (однородные) выходные данные, в то время как неусредненные исходные значения позволяют пользователю обнаруживать внезапные изменения содержания кислорода. Среднее значение является результатом измерений в обоих режимах: 4-20 мА и 0–10 В постоянного тока. Пользователь может изменить параметр среднего значения для соответствия требованиям области применения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы остановить или перезапустить потоковую передачу данных, на устройство необходимо отправить команду «s» (в нижнем или верхнем регистре). Во время калибровки потоковая передача данных автоматически прекращается.

4 КАЛИБРОВКА

Необходимо выполнять периодическую калибровку XZR200, которая определяется областью применения, установкой и предпочтениями пользователя. Для анализатора можно выбрать ручную или автоматическую калибровку, изменив положение переключки на плате. Калибровка выполняется путем подключения калибровочного входа к заземлению, а затем осуществляется контроль состояния цифровых выходных сигналов либо визуальный мониторинг встроенного зеленого индикатора. Во время калибровки выходной сигнал будет автоматически калиброваться по фиксированному опорному значению или может быть вручную откалиброван по любому выходному сигналу с помощью потенциометра, подключенного к печатной плате.

По умолчанию на заводе установлено фиксированное опорное значение 20,7% O₂ для калибровки с использованием обычного воздуха. Это значение можно изменить с помощью интерфейса RS232 для калибровки с использованием эталонного газа с известной концентрацией кислорода.

4.1 Автоматическая калибровка

Убедитесь, что устройство XZR200 настроено для автоматической калибровки. См. раздел 2.1 «Настройка».

1. Поместите щуп датчика в калибровочный газ (как правило, в обычный воздух).
2. Подождите не менее 5 минут, пока выходной сигнал стабилизируется. При запуске в холодном режиме подождите 10 минут.
3. Подключите заземление к входу CALIBRATE (КОНТАКТ 6) не менее чем на 12 секунд. В течение этих 12 секунд состояние выхода CYCLE (КОНТАКТ 7) и зеленого индикатора будут изменяться следующим образом: высокий сигнал/включен, быстро мигает, высокий сигнал/включен, низкий сигнал/выключен, а затем они вернуться в нормальный режим, что будет означать возобновление обычного режима работы. В этот момент отключите заземление от КОНТАКТА 6.
4. Выходной сигнал теперь будет отслеживать правильное значение для калибровочного газа.

Калибровка завершена. Значения калибровки будут сохранены и после отключения питания.

4.2 Ручная калибровка

Убедитесь, что устройство XZR200 настроено для ручной калибровки. См. раздел 2.1 «Настройка».

1. Поместите щуп датчика в калибровочный газ (как правило, в обычный воздух).
2. Подождите не менее 5 минут, пока выходной сигнал стабилизируется. При запуске в холодном режиме подождите 10 минут.
3. Подключите заземление к входу CALIBRATE (КОНТАКТ 6) не менее чем на 5 секунд или, пока частота выходного сигнала CYCLE и мигания зеленого индикатора не достигнет постоянного значения 1 Гц. Отключите заземление от КОНТАКТА 6. Ручная калибровка выполнена.
4. Отрегулируйте MANUAL CAL POT, пока выходной сигнал соответствует правильному значению концентрации калибровочного газа.
5. Снова подключите заземление к входу КОНТАКТУ 6 не менее чем на 5 секунд. В течение этих 5 секунд состояние выхода CYCLE и индикатора будут изменяться следующим образом: быстро мигает, высокий сигнал/включен, низкий сигнал/выключен, а затем они вернуться в нормальный режим, что будет означать возобновление обычного режима работы. В этот момент отключите заземление от КОНТАКТА 6.
6. Выходной сигнал теперь будет отслеживать правильное значение для калибровочного газа.

Калибровка завершена. Значения калибровки будут сохранены и после отключения питания.

5 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

XZR200 не содержит компонентов, обслуживаемых пользователем. При возникновении гарантийного случая или при необходимости в ремонте верните устройство, надлежащим образом упакованное с сертификатом об устранении опасных веществ, в сервисный центр Michell.

5.1 Состояния ошибки

Если датчик кислорода поврежден, устройство XZR200 покажет это следующим образом: мигание выхода CYCLE (контакт 4) и три коротких мигания зеленого индикатора, 1 длинное мигание или выключение индикаторов. Код ошибки также отобразится в выходных данных RS232, а аналоговые выходы перейдут в режим 4 мА и 0 В.

5.2 Советы по эксплуатации датчика

Для максимальной производительности анализатора XZR200 важно, чтобы установка и обслуживание датчика кислорода выполнялись правильным образом. Ниже приведены полезные советы по эксплуатации датчика, а также список газов и материалов, которые следует избегать для обеспечения длительного срока службы датчика.

5.2.1 Эксплуатация датчика в агрессивной влажной среде

При эксплуатации датчика в теплых и влажных средах важно, чтобы температура датчика оставалась выше окружающей температуры, особенно если в анализируемом газе есть вещества, вызывающее коррозию. Во время работы это не является проблемой благодаря температуре 700°C (1292°F), поддерживаемой нагревателем. Однако при отключении питания датчика и установки нагреватель датчика необходимо выключать в самую последнюю очередь после понижения температуры окружающей среды. Желательно, чтобы в очень влажных средах датчик оставался постоянно включен.

Несоблюдение указанных рекомендаций может привести к образованию конденсата на нагревателе и сенсорном элементе (поскольку эти компоненты остывают в первую очередь, так как контактируют с внешним пространством). При включении питания датчика конденсат испаряется, оставляя после себя коррозионные соли, которые приводят к быстрому разрушению нагревателя и сенсорного элемента, как показано ниже. Обратите внимание, что с внешней стороны металлическая конструкция датчика выглядит совершенно нормально.

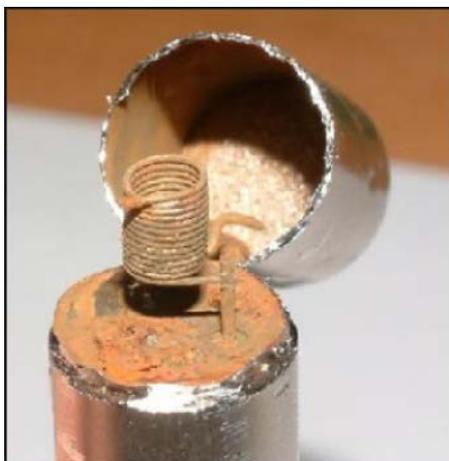


Рис. 7 Повреждение датчика

5.2.2 Защита от капель воды

В условиях, где возможно падение капель воды, датчик необходимо защитить от брызг, прямо на очень горячий колпачок датчика, поскольку это может привести к сильным тепловым ударам сенсорного элемента и нагревателя. В качестве популярных методов используется колпак поверх корпуса датчика или установка датчика в цилиндр большего диаметра.

По меньшей мере, колпачок датчика должен быть наклонен вниз, чтобы отражать падающие капли и не допустить наполнения датчика водой (см. раздел 3 «Установка»).

5.2.3 Перекрестная чувствительность к другим газам

Ниже перечислены газы и химические вещества, которые оказывают влияние на срок службы датчика или на результаты измерений.

1. Горючие газы

Небольшое количество горючих газов сгорает на горячей поверхности платиновых электродов или в фильтрах Al_2O_3 датчика. В общем, горение будет стехиометрическое, пока доступно достаточное количество кислорода. Датчик будет измерять остаточное давление кислорода, что приведет к погрешности измерения (низкие показания кислорода). Этот датчик не рекомендуется использовать в областях, где присутствует большое количество горючих газов и необходимы точные измерения содержания O_2 .

Протестированные газы.

- H_2 (водород) до 2%; стехиометрическое горение
- CO (угарный газ) до 2%; стехиометрическое горение
- CH_4 (метан) до 2,5%; стехиометрическое горение
- NH_3 (аммиак) до 1500 ppm; стехиометрическое горение

2. Тяжелые металлы

Пары металлов, таких как Zn (цинк), Cd (кадмий), Pb (свинец) и Bi (висмут), влияют на каталитические свойства платиновых электродов. Следует избегать воздействия паров этих металлов.

3. Галоидные и сернистые соединения

Небольшое количество (< 100 ppm) галоидных и/или сернистых соединений не влияет на производительность датчика кислорода. Высокое содержание этих газов со временем приводит к возникновению проблем с показаниями или к коррозии деталей датчика, особенно в конденсированных средах. Эти газы часто выделяются из пластиковых корпусов и труб в условиях высокой температуры.

Investigated gases were:

- Галоиды, F_2 (фтор), Cl_2 (хлор)
- HCl (хлороводород), HF (фторводород)
- SO_2 (сернистый газ)
- H_2S (сероводород)
- Фреон
- CS_2 (сероуглерод)

4. Восстановительная атмосфера

Длительное воздействие восстановительной атмосферы может привести к снижению каталитического действия платиновых электродов, поэтому его следует избегать. Восстановительная атмосфера — атмосфера с очень низким содержанием свободного кислорода и наличием горючих газов. В такой среде происходит потребление кислорода из-за сгорания горючих газов.

5. Другое

Мелкая пыль (детали из углерода/сажа) может привести к засорению пористого фильтра из нержавеющей стали и снизить реакцию датчика на изменение содержания кислорода. Вибрация и сильные удары и могут изменить сенсорные свойства, из-за чего может потребоваться повторная калибровка.

5.2.4 Использование датчика с силиконом

Наличие силикона в анализируемом газе может привести к повреждению датчика содержания кислорода XZR200, как и любого другого датчика на основе диоксида циркония. Пары (органические силиконовые соединения) от силиконовой резины и герметиков, которые широко используются во многих установках. Такие материалы, которые часто применяются в виде жидкости или геля, продолжают выпускать силиконовые пары в окружающую атмосферу даже после высыхания. Когда эти пары попадают в датчик, органическая часть соединения сгорает на горячей части датчика, оставляя после себя мелкодисперсный диоксид кремния (SiO_2). Этот SiO_2 полностью блокирует поры и активные части электродов.

Если невозможно избежать использования силикона в установке, мы рекомендуем использовать высококачественные материалы, застывающие при высоких температурах, которые не выделяют пары силикона при последующем нагревании.



При установке датчика не используйте смазочные материалы, которые могут содержать силикон.

Приложение А

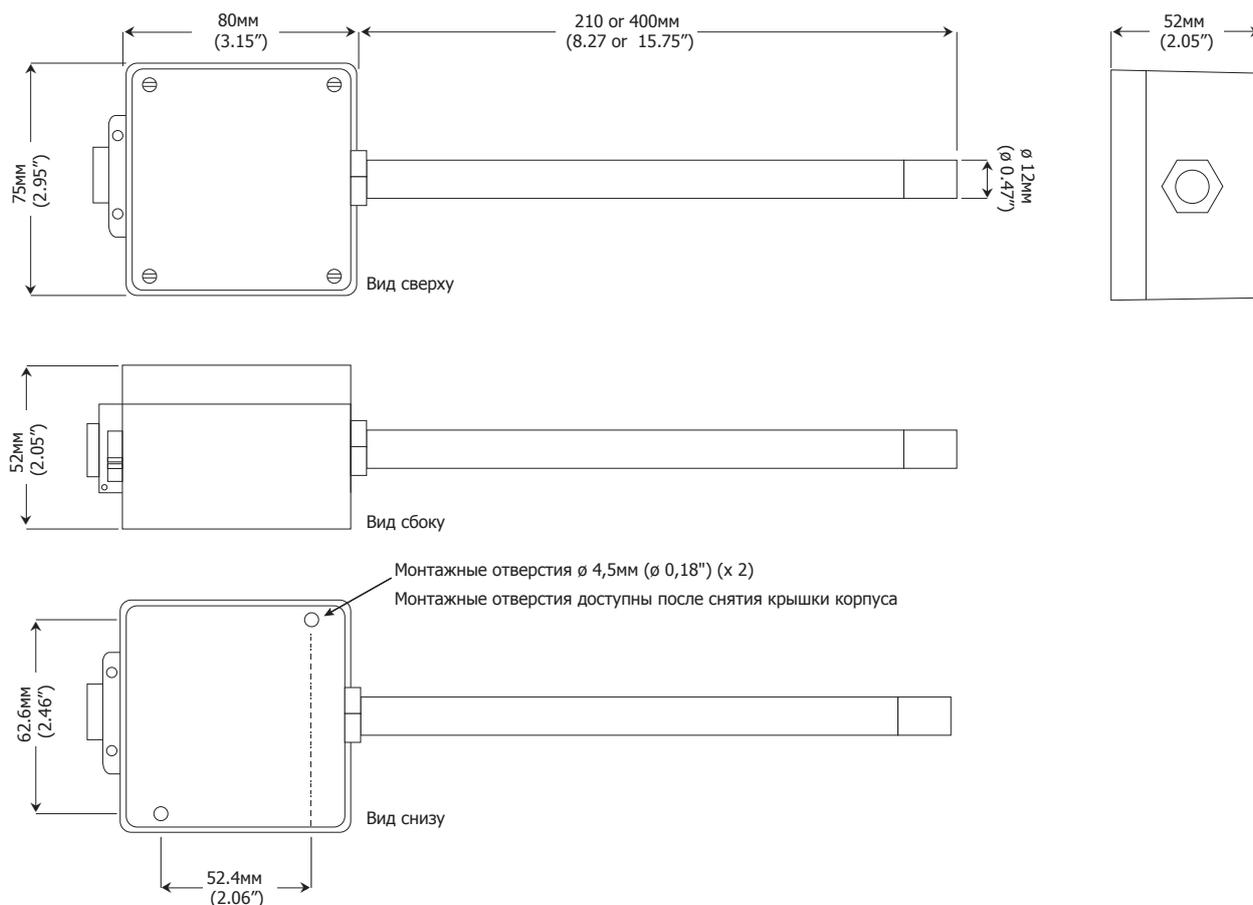
Технические характеристики

Приложение А Технические характеристики

Рабочие параметры	
Технология измерения	Диоксид циркония
Газ	Кислород
Диапазон измерений	0–25% или 0–100%
Дискретность выходного параметра	0,01 В, 0,01 мА или 0,01% O ₂
Точность (0–25%)	< 0.5% O ₂
Точность (0–100%)	< 1% O ₂
Время реакции (T90) с установленной высокой скоростью реакции	< 20 секунд
Повторяемость	< 0.5%
Скорость потока образца	От 0 до 100 л/мин (от 0 до 212 станд. куб. фут/час)
Влияние потока образца (калибровка при 0,5 л/мин.)	±0.1% O ₂ (0–1 л/мин.)
Давление пробы	Атмосферное*
Температура пробы	+400°C (+752°F)
Фоновый газ	N ₂ , CO ₂ , Ar или He
Электрические характеристики	
Источник питания	24 В постоянного тока, ± 10%
Аналоговые выходы	4–20 мА и 0–10 В постоянного тока
Диапазоны выходных данных	0–25% или 0–100%
Цифровая связь	RS232 (недоступно, если выбран параметр 4–20 мА)
Условия эксплуатации	
Температура окружающей среды	-10 до +85°C (14 до +185°F)
Механические характеристики	
Время прогрева	Примерно 10 минут
Время стабилизации	Учтено в значении выше
Размеры	В x Ш x Г: 52 x 75 x 80 мм (2,05 x 2,95 x 3,15"), включая датчик
Размеры датчика	210 или 400 мм (длина) ø 12 мм (8,27 или 15,75" (длина) ø 0,47")
Масса	< 0,5 кг (< 1,1 фунта)
Материалы, соприкасающиеся с измеряемой средой	Нержавеющая сталь
Технологическое соединение	Разъем Swagelok® 12 мм
Защита от загрязнений	IP65
Материал корпуса	Водонепроницаемый литой алюминиевый корпус

* Устройство XZR200 предназначено для работы при атмосферном давлении. Однако можно производить измерения в диапазоне от 0 до 25% O₂ при давлении не более 3 бар (43,5 фунта/кв. дюйм изб.) без риска повреждения устройства. Это устройство необходимо калибровать при рабочем давлении. Также может потребоваться отдельный датчик давления подачи в системе управления.

A.1 Размеры



Приложение В

Принцип действия

Приложение В Принцип действия

Этот датчик использует хорошо проверенный небольшой элемент на основе диоксида циркония, для которого не требуется эталонный газ. Это позволяет обойти ограничения и использовать датчик в условиях с высокими температурами, влажностью и всевозможным давлением кислорода.

Физические основы:

Парциальное давление — это давление одного компонента в смеси газов. Оно соответствует общему давлению, которое бы оказывал один компонент газовой смеси, если бы он занимал весь объем.

Закон Дальтона:

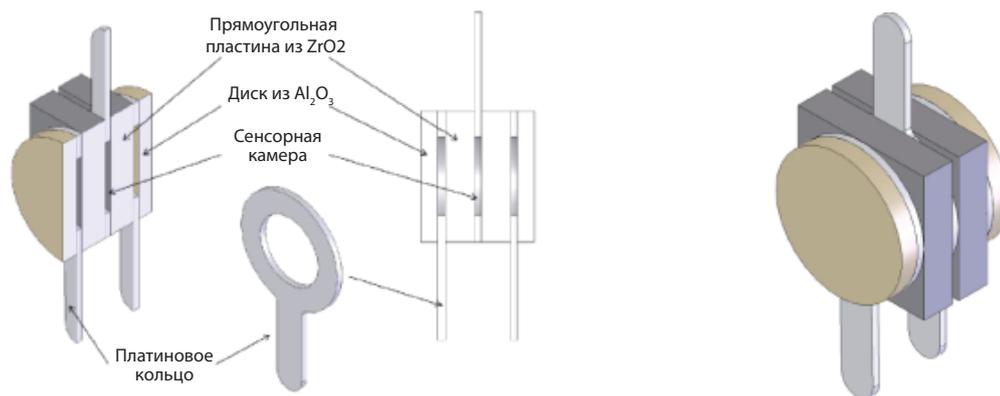
Общее давление (p_{total}) смеси идеальных газов равно сумме значений парциального давления (p_i) отдельных газов этой смеси.

$$P_{total} = \sum_{i=1}^k P_i$$

Из формулы выше получается, что отношение числа частиц (n_i) отдельного компонента газовой смеси к общему числу частиц (n_{total}) газовой смеси равно отношению парциального давления (p_i) этого компонента газовой смеси к общему давлению (p_{total}) газовой смеси.

$$\frac{n_i}{n_{total}} = \frac{P_i}{P_{total}}$$

n_i	Число частиц в газе i
n_{total}	Общее число частиц
p_i	Парциальное давление газа i
p_{total}	Общее давление

Функция датчика:

В своей основе анализатор кислорода XZR200 представляет собой элемент, состоящий из двух квадратных пластин из диоксида циркония (ZrO_2), покрытых тонким пористым слоем платины, которая выступает в качестве электродов. Платиновые электроды являются катализатором, который необходим, чтобы диссоциировать измеренный кислород для перемещения ионов кислорода через ZrO_2 .

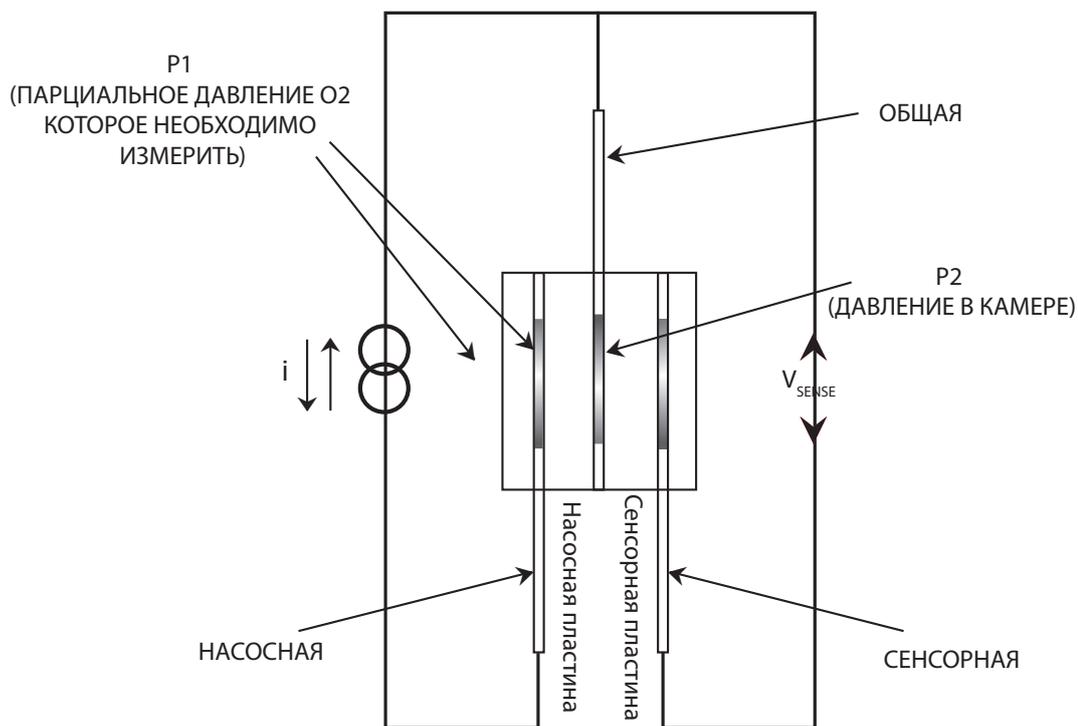
Две квадратные пластины ZrO_2 разделены платиновым кольцом, которое образует герметичную сенсорную камеру. С внешней стороны имеются еще два платиновых кольца, которые наряду с платиновым кольцом в центре обеспечивают электрические соединения в ячейке.

Два внешних диска из оксида алюминия (Al_2O_3) выполняют фильтрацию, предотвращают попадание в датчик любых частиц, а также удаляют все несгоревшие газы. Это предотвращает загрязнение ячейки, которое может привести к нестабильным показаниям измерений. На рисунке выше изображен сенсорный элемент в поперечном разрезе и указаны все основные компоненты.

Пробозаборная ячейка окружена катушкой нагревателя, который создает необходимую для работы температуру $700^{\circ}C$ ($1292^{\circ}F$). Оба компонента расположены в пористом корпусе крышки из нержавеющей стали для фильтрации крупных частиц и пыли. Корпус фильтра также защищает датчик от механических повреждений.

Насосная пластина:

Первая квадратная пластина из ZrO_2 работает как электрохимический кислородный насос, откачивающий или нагнетающий давление в герметичную камеру. В зависимости от направления постоянного тока источника ионы кислорода проходят через пластину от одного электрода к другому. Это, в свою очередь, изменяет концентрацию кислорода и, следовательно, давление (P_2) внутри камеры. Если откачать, а затем повторно повысить давление в камере, используя газ вокруг датчика, давление внутри камеры, всегда будет меньше, чем давление окружающей среды снаружи камеры. На рисунке ниже изображены электрические подключения к ячейке.



Сенсорная пластина:

Разница в давлении кислорода на второй квадратной платине ZrO_2 создает напряжение Нернста, которое логарифмически пропорционально отношению концентраций ионов кислорода (см. «Напряжение Нернста»). Поскольку давление внутри камеры (P2) всегда меньше давления снаружи камеры (P1), напряжение на СЕНСОРНОЙ пластине по отношению к общей пластине всегда положительное.

Это напряжение считывается и сравнивается с двумя опорными значениями напряжения и каждый раз при достижении одного из этих двух опорных значений направление постоянного тока меняется на противоположное. Когда значение PPO_2 высокое, требуется больше времени, чтобы достигнуть напряжения обратной полярности насосной пластины, чем это происходит в атмосфере с низким содержанием PPO_2 . Это происходит, потому что необходимо накачать большее количество ионов кислорода для создания такой же логарифмической разницы давления на концах сенсорного диска.

Напряжение Нернста:

Два разных значения концентрации ионов с каждой стороны электролита создают электрический потенциал, известный как напряжение Нернста. Это напряжение пропорционально натуральному логарифму отношения двух разных концентраций ионов.

$$\Delta V = - \frac{k_B T}{e_0} \cdot \ln \left(\frac{c_1}{c_2} \right)$$

k_B	постоянная Больцмана ($k_B = 1,3 \times 10^{-23}$ Дж/К)
T	температура в кельвинах
e_0	заряд электрона ($e_0 = 1,602 \times 10^{-19}$ Кл)
c_i	концентрация ионов в моль/кг

Приложение С

Качество, утилизация и гарантийная информация

Приложение С Качество, утилизация, и гарантийная информация

Michell Instruments стремится к соблюдению всех соответствующих требований законодательства. Полную информацию можно найти на нашем веб-сайте по адресу:

www.michell.com/compliance

Страница содержит следующие подтверждения соответствия:

- Директива АТЕХ (Взрывозащищенное оборудование)
- Метрологическая аттестация калибровочного оборудования
- Полезные ископаемые из зон конфликтов
- Заявление FCC (Федеральная комиссия по связи США)
- Система Менеджмента Качества
- Закон о современном рабстве
- Оборудование работающее под давлением
- REACH (Производство и оборот химических веществ)
- RoHS2 (Содержание вредных веществ)
- WEEE2 (Утилизация электрического и электронного оборудования)
- Политика повторной переработки
- Возврат и Гарантия

Приложение D

Документ о возврате прибора и заявление об обеззараживании

Приложение D Документ о возврате прибора и заявление об обеззараживании

Decontamination Certificate

IMPORTANT NOTE: Please complete this form prior to this instrument, or any components, leaving your site and being returned to us, or, where applicable, prior to any work being carried out by a Michell engineer at your site.

Instrument			Serial Number	
Warranty Repair?	YES	NO	Original PO #	
Company Name			Contact Name	
Address				
Telephone #			E-mail address	
Reason for Return /Description of Fault:				
Has this equipment been exposed (internally or externally) to any of the following? Please circle (YES/NO) as applicable and provide details below				
Biohazards			YES	NO
Biological agents			YES	NO
Hazardous chemicals			YES	NO
Radioactive substances			YES	NO
Other hazards			YES	NO
Please provide details of any hazardous materials used with this equipment as indicated above (use continuation sheet if necessary)				
Your method of cleaning/decontamination				
Has the equipment been cleaned and decontaminated?			YES	NOT NECESSARY
Michell Instruments will not accept instruments that have been exposed to toxins, radio-activity or bio-hazardous materials. For most applications involving solvents, acidic, basic, flammable or toxic gases a simple purge with dry gas (dew point <-30°C) over 24 hours should be sufficient to decontaminate the unit prior to return. Work will not be carried out on any unit that does not have a completed decontamination declaration.				
Decontamination Declaration				
I declare that the information above is true and complete to the best of my knowledge, and it is safe for Michell personnel to service or repair the returned instrument.				
Name (Print)			Position	
Signature			Date	



<http://www.michell.com>