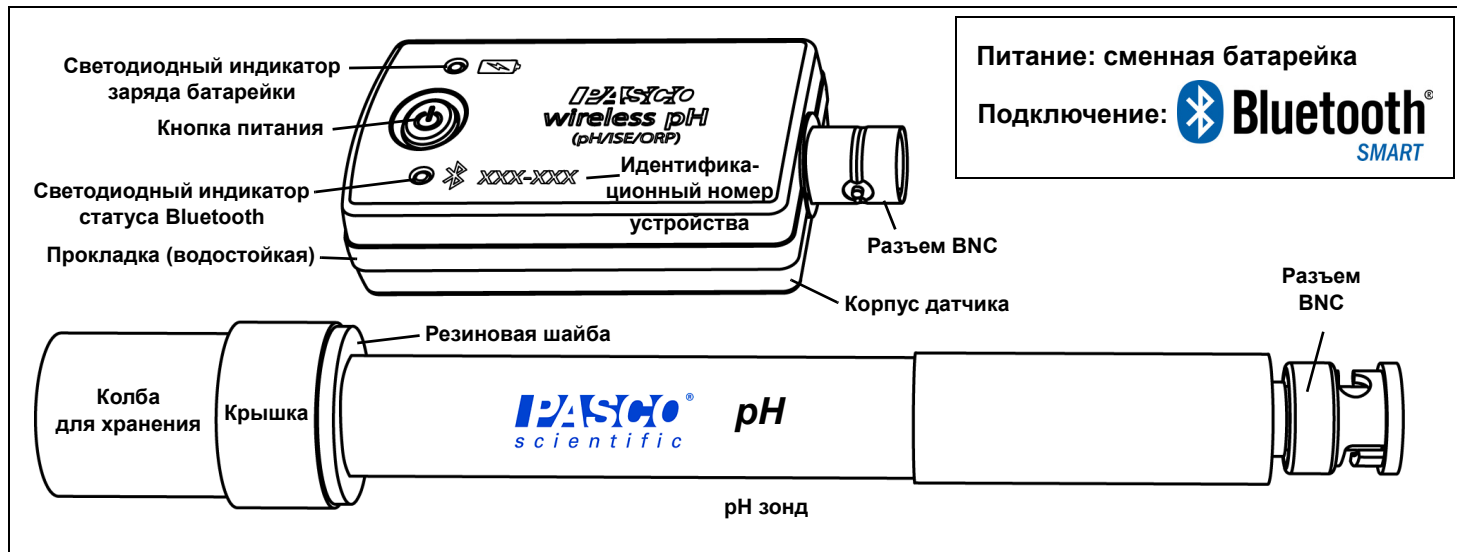


Беспроводной цифровой датчик pH

PS-3204



Оборудование

В комплект входит **Артикул**

Беспроводной цифровой датчик pH PS-3204
PASCO

pH зонд

Введение

Беспроводной цифровой датчик pH PASCO измеряет водородный показатель раствора, или pH, в диапазоне от 0 до 14 единиц pH. Водородный показатель раствора, или pH, измеряется по числовой шкале и используется для определения кислотности или щелочности водяного раствора. Показатель pH чистой воды равен 7, значение pH кислотного раствора обычно находится между 7 и 0, а pH щелочного раствора обычно варьируется от 7 до 14. Данные измерения показателя pH передаются по беспроводному протоколу Bluetooth SMART на подключенный компьютер или планшет, где они записываются и отображаются программным обеспечением PASCO. Беспроводной цифровой датчик pH PASCO хорошо подходит как для непрерывной записи, так и для отдельных измерений. Элементом питания для него служит сменная литиевая батарейка с напряжением 3 В (в комплекте). Датчик разработан с учетом оптимизации времени работы от батарейки.

Поскольку каждый датчик имеет уникальный идентификационный номер устройства, возможно одновременно подключать несколько датчиков к одному компьютеру или планшету.

Беспроводной цифровой датчик pH PASCO также может работать с альтернативными зондами, такими как ионоселективные электроды (ИСЭ) или зонд для измерения окислительно-восстановительного потенциала (ОВП). (См. раздел «Альтернативные зонды» ниже на стр. 4.)

Корпус датчика pH имеет герметичное исполнение (может находиться в воде на глубине 1 метр в течение 30 минут). Однако *погружение его в воду или другую жидкость может привести к потере беспроводного соединения*. Погружайте в исследуемое вещество только конец зонда pH датчика.

Включение и выключение

Для включения датчика нажмите и удерживайте кнопку питания до тех пор, пока светодиодные индикаторы не начнут мигать. Для выключения датчика нажмите и кратковременно удерживайте кнопку питания, пока светодиодные индикаторы не прекратят мигать. Датчик автоматически переходит в спящий режим примерно через час отсутствия активности, если он подключен, или после нескольких минут отсутствия активности, если он ни к чему не подключен.

Программное обеспечение для сбора данных

PASCO Capstone

SPARKvue



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mac OS X • Windows | <ul style="list-style-type: none"> • Mac OS X • Windows • iOS • Android • Chromebook |
|---|---|

Посетите страницу веб-сайта PASCO www.pasco.com/software для помощи в выборе подходящего программного обеспечения и для проверки наличия последних его версий.

Bluetooth[®] Совместимость

Платформа	Совместимость с Bluetooth SMART
iOS	iPad 3 и новее iPhone 4S и новее iPod touch 5 и новее
SPARK Element	Все модели
Android	Android 4.3 и новее
Chromebook	Chrome OS (требуется адаптер PS-3500*)
Mac OS X	Модели, представленные не раньше июля 2011 года*
Windows	Windows 7 и новее (требуется адаптер PS-3500*)

Дополнительные сведения об адаптере PS-3500 и моделях с Mac OS X см. в Приложении А.

Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы статуса Bluetooth подключения и заряда батарейки работают следующим образом:

Индикатор Bluetooth	Статус
Мигает красным	Готов к подключению
Мигает зеленым	Подключен
Мигает желтым	Регистрация данных*

Индикатор батарейки	Состояние
Мигает красным	Разряжена

*Запись **данных**: беспроводные датчики PASCO способны как передавать поток данных на совместимое устройство, так и записывать данные (сохранять их в памяти датчика). Затем данные могут быть загружены в вычислительное устройство для их последующего отображения и анализа. Возможности записи данных

поддерживают как долговременный, так и удаленный сбор данных без подключения к устройству.

ПРИМЕЧАНИЕ: версии программ SPARKvue и PASCO Capstone 2016 года поддерживают запись. Посетите страницу веб-сайта PASCO:

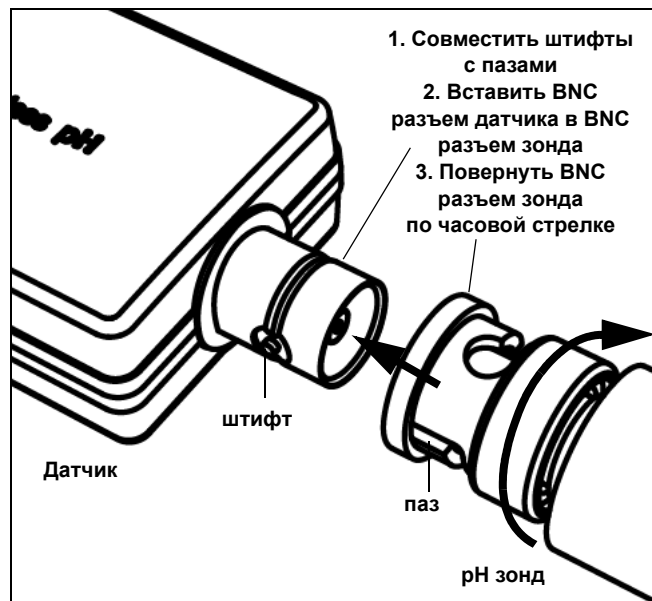
www.pasco.com/software

для получения последних версий программного обеспечения.

Настройка

Подключение pH зонда

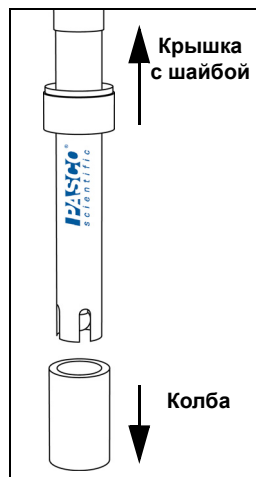
Возьмите одной рукой беспроводной датчик pH, а другой рукой — pH зонд. Совместите штифты BNC разъема на датчике с пазами BNC разъема на конце pH зонда. Вставьте BNC разъем датчика в BNC разъем зонда. Поверните BNC разъем зонда по часовой стрелке (слева направо) приблизительно на четверть оборота до фиксации по месту.



Для того чтобы отсоединить pH зонд от беспроводного датчика pH, выполните действия в обратном порядке. ПРИМЕЧАНИЕ: при отсоединении зонда от датчика сначала слегка надавите на BNC разъем зонда в направлении соединения с датчиком, затем поверните разъем зонда против часовой стрелки и отсоедините зонд.

Снятие колбы для хранения

1. Держите pH зонд вертикально для того, чтобы не пролить раствор, находящийся в колбе.
2. Открутите пластиковую крышку и снимите колбу. Сохраните раствор в колбе для последующего использования.
3. Продвиньте крышку с резиновой шайбой по стволу зонда в сторону трубки pH зонда, чтобы они не мешали работе.



Подключение датчика к беспроводному устройству или компьютеру через Bluetooth

SPARKvue

Интерактивная справка

Сведения о сборе, отображении и анализе данных см. в справочной системе программы SPARKvue.

- В программе SPARKvue кнопку «HELP» (?) для вызова справочной системы можно увидеть на любом из экранов программы, включая главный.

Подключение датчика

- В программе SPARKvue щелкните по значку Bluetooth. В открывшемся списке беспроводных устройств **Wireless Devices** выберите нужный датчик с адресом, соответствующим идентификационному номеру в формате XXX-XXX, написанному на корпусе датчика. Выберите «Done» (Готово).



Сбор данных

- На главном экране программы SPARKvue выберите пункт измерения необходимой величины из списка под названием датчика. Появится диаграмма зависимости значения измеряемой величины от времени.
- Для начала сбора данных нажмите кнопку «Start» (Старт) в левом нижнем углу.

PASCO Capstone

Интерактивная справка

Сведения о сборе, отображении и анализе данных см. в справочной системе программы PASCO Capstone.

- В программе PASCO Capstone для вызова справочной системы выберите пункт **PASCO Capstone Help** в главном меню **Help**, или нажмите **F1**.

Подключение датчика

- В программе PASCO Capstone выберите пункт **Hardware Setup (Настройка оборудования)** в палитре инструментов **Tools** и убедитесь, что программа распознала датчик. В окне **Hardware Setup (Настройка оборудования)** выберите нужный датчик с адресом, соответствующим идентификационному номеру в формате XXX-XXX, написанному на корпусе датчика. Закройте окно **Hardware Setup (Настройка оборудования)**.

Сбор данных

- В главном окне программы PASCO Capstone выберите вариант отображения. Для выбора отображаемого измерения используйте меню, открывающееся при нажатии кнопки «<Select Measurement>» (Выбрать измерение).
- Нажмите кнопку **Record** (Запись) для начала сбора данных.

Процесс сбора данных

1. Промойте конец pH зонда дистиллированной водой.
2. Погрузите конец pH зонда в изучаемый раствор. Луковицеобразная стеклянная мембрана должна быть полностью погружена в раствор.
3. Нажмите кнопку пуска или записи для начала записи данных.
4. Подождите, пока считываемое значение стабилизируется.
5. Перед тем как поместить pH зонд в другой раствор, вновь промойте его конец дистиллированной водой.

Калибровка

Проведение калибровки далеко не всегда является необходимым, особенно если измеряется величина изменения pH, а не его абсолютное значение.

Тем не менее, датчик рН можно откалибровать. Подробные сведения о теории калибровки см. в Приложении В в конце данного Руководства.

Элемент питания

В качестве элемента питания в беспроводном цифровом датчике рН используется плоская литиевая батарейка CR2032 (3 В). Время работы от батарейки является важным фактором, делающим датчик простым и всегда готовым к использованию, поэтому беспроводные продукты PASCO рассчитаны на длительную работу от батарейки. Например, датчик автоматически отключается после нескольких минут отсутствия активности.

Ожидаемое время работы датчика от одной батарейки не меньше одного года, но реальный срок зависит от таких факторов, как частота сбора данных.

Хранение датчика

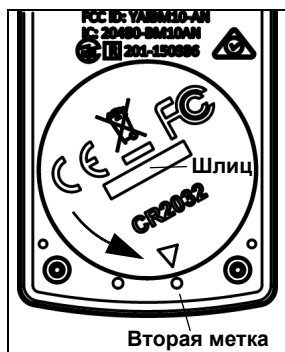
Если датчик будет храниться в течение нескольких месяцев, рекомендуется извлечь батарейку во избежание повреждения датчика в случае утечки электролита.

Извлечение и замена батарейки

Если светодиодный индикатор заряда батарейки мигает красным цветом, батарейку необходимо заменить. Процесс замены миниатюрной дисковой батарейки включает в себя открытие крышки отделения для батарейки в нижней части датчика, извлечение старой батарейки, установку новой батарейки того же типа и закрытие крышки отделения для батарейки. Для этого потребуются монета и новая трехвольтовая литиевая батарейка CR2032. (ПРИМЕЧАНИЕ: такие батарейки обычно можно приобрести в магазинах электроники или торговых центрах.)

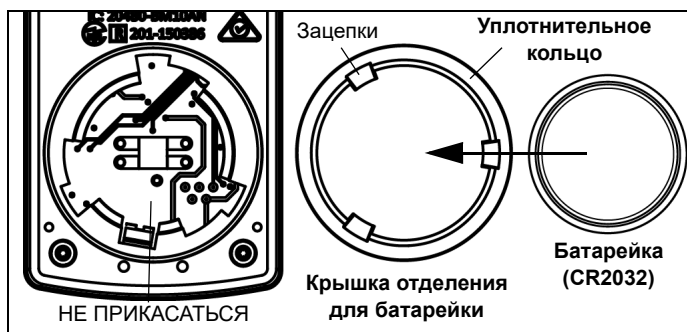
Открытие отделения для батарейки

Держите датчик нижней частью вверх. Вставив монету в шлиц на крышке отделения для батарейки, поверните крышку против часовой стрелки (слева направо) так, чтобы указатель на крышке (маленький треугольник) показывал на вторую метку на корпусе датчика.



Подставив снизу ладонь, переверните датчик нижней частью вниз так, чтобы крышка отделения для батарейки выпала вам прямо в руку. Убедитесь в том, что прокладка крышки отделения для батарейки осталась на месте. Прокладка представляет собой уплотнительное кольцо с круглым сечением, которое удерживается на крышке благодаря г-образным зацепкам. Не прика-

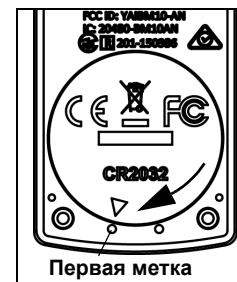
сайтесь к внутреннему содержимому отделения для батареек.



Извлеките использованную батарейку из крышки отделения для батареек и замените ее на новую. *Обратите внимание на то, что батарейка удерживается внутри крышки благодаря маленьким г-образным зацепкам.* Вставляйте батарейку в крышку стороной «+» к крышке.

Закрытие отделения для батарейки

Поместите крышку отделения для батареек с новой батарейкой обратно в корпус датчика. Совместите указатель на крышке со второй меткой на корпусе датчика, затем, вставив монету в шлиц, поверните крышку по часовой стрелке (справа налево), совместив указатель на крышке с первой меткой на корпусе датчика.



(См. пункт «Инструкции по утилизации батарей» в разделе «Technical Support» (Техническая поддержка).)

Дополнительные элементы

- PS-3504 Упаковка запасных батареек (10 штук)

Устранение неисправностей беспроводного цифрового датчика рН PASCO

- Если беспроводной датчик рН потерял соединение по Bluetooth и не подключается вновь, воспользуйтесь кнопкой питания. Нажмите и кратковременно **удерживайте** кнопку, пока светодиодные индикаторы не начнут мигать, а затем отпустите кнопку
- Если датчик потерял связь с программным обеспечением компьютера или приложением на планшете, попробуйте перезапустить программу или приложение. Если проблема не решена, нажмите и удерживайте кнопку питания в течение 10 секунд, а затем отпустите ее. Включите датчик обычным способом.
- Выключите Bluetooth, а затем включите его вновь. Повторите попытку.

Уход за рН зондом

Хранение рН зонда

Для хранения в течение нескольких недель или меньше промойте конец рН зонда дистиллированной водой и оденьте на него колбу.

- ПРИМЕЧАНИЕ: чтобы приготовить раствор для хранения, смешайте в равных частях 4 моля хлорида калия (KCl) и буферного раствора с рН 4 с несколькими каплями буферного рН консерванта.

Можно держать рН зонд в растворе для хранения в течение неопределенного срока, однако если срок хранения предполагает быть очень длительным, лучше хранить рН зонд в сухом состоянии. После периода сухого хранения рН зонд необходимо восстановить для регидратации стеклянной мембраны (см. ниже).

Восстановление рН зонда

Для улучшения быстродействия рН зонда, скорость отклика которого замедлилась, или для регидратации стеклянной мембраны зонда после сухого хранения воспользуйтесь следующей процедурой.

1. Очистите рН зонд при помощи одного или нескольких из следующих методов.
 - В случае загрязнения рН зонда белками замочите его в растворе 1% пепсина в 0,1-моля соляной кислоты (HCl).
 - В случае загрязнения рН зонда неорганическими отложениями промойте зонд в 0,1-мольном растворе тетранатриевой этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТК).
 - В случае загрязнения рН зонда маслом или смазкой промойте зонд в слабом моющем средстве или в растворяющем масле и смазки растворителе.
 - В случае замедления отклика рН зонда замачивайте зонд поочередно в 12-мольном растворе гидроксида натрия (NaOH) и в 1-мольном растворе соляной кислоты (HCl). Держите зонд в каждом растворе по одной минуте. Полностью промывайте его между замачиваниями и в конце обработайте соляной кислотой.
2. Замочите рН зонд в 0,1 растворе соляной кислоты на 30 минут.
3. Замочите рН зонд в буферном растворе с рН 7 на 10 минут.

Если после процедуры восстановления скорость отклика рН зонда не изменилась, замените зонд.

Дополнительные элементы

- Набор капсул для приготовления буферных растворов (SC-2321)
- Высокоточный счетчик капель PASPORT (PS-2117)

Высокоточный счетчик капель PASPORT создан для подсчета количества капель одного раствора, который добавляется в другой раствор, как в эксперименте с титрованием.



Альтернативные электроды

Беспроводной цифровой датчик рН также работает с несколькими альтернативными электродами PASCO:



- CI-6716 Зонд для измерения окислительно-восстановительного потенциала¹
- CI-6717 Аммоний-селективный электрод²
- CI-6726 Ионоселективный электрод диоксида углерода
- CI-6727 Кальций-селективный электрод
- CI-6728 Фторид-селективный электрод
- CI-6732 Хлорид-селективный электрод
- CI-6733 Калий-селективный электрод
- CI-6734 Натрий-селективный электрод
- CI-6735 Нитрат-селективный электрод
- CI-6736 Свинец-селективный электрод

¹ПРИМЕЧАНИЕ: зонд для измерения окислительно-восстановительного потенциала используется для наблюдения за растворами во время окислительно-восстановительного титрования, для исследования качества воды и количественной оценки результатов ее хлорирования.

²ВНИМАНИЕ! Требуется практические навыки и углубленные знания по химии

Ионоселективные электроды PASCO являются качественными промышленными зондами, обеспечивающими превосходные результаты при их правильном использовании. Эксплуатация этих электродов предполагает обучение безопасному обращению с горючими, едкими и агрессивными химическими веществами, а также практические знания последовательности их растворения и процедур калибровки.

Рекомендуемые эксперименты

Беспроводной цифровой датчик pH PASCO PS-3204 можно использовать практически в любых экспериментах, в которых требуется измерение pH. Посетите страницу веб-сайта PASCO

www.pasco.com/products/lab-manuals

для получения дополнительных сведений об экспериментах

Технические характеристики

Датчик pH	
Диапазон значений pH	от 0 до 14
Точность	±0,1 после калибровки
Разрешение	0,02
pH зонд	
Тип	Заполненный гелем Ag-AgCl комбинированный электрод
Разъем	BNC

Техническая поддержка

Для получения технической поддержки по любому продукту PASCO обращайтесь в компанию PASCO:

Адрес: PASCO scientific
10101 Foothills Blvd.
Roseville, CA 95747-7100, США

Телефон: +1 916 462 8384
(международный)
800-772-8700 (в США)

Веб-сайт: www.pasco.com

Адрес электронной почты: support@pasco.com

Данное Руководство будет периодически обновляться. Чтобы скачать последнюю версию этого Справочное руководство, зайдите на страницу веб-сайта PASCO

www.pasco.com/manuals

и введите номер продукта (PS-3204) в строке поиска.

Ограниченная гарантия

Описание гарантийных обязательств в отношении продукта см. в каталоге PASCO. Дополнительные сведения см. на странице www.pasco.com/legal.

Авторское право

Это документ компании PASCO scientific защищен авторскими правами. Некоммерческим образовательным учреждениям предоставляется разрешение на воспроизведение настоящего руководства в любой его части, при условии что копии будут использоваться исключительно в лабораториях и учебных классах этих организаций и не будут распространяться на коммерческой основе. Воспроизведение на других условиях без письменного согласия компании PASCO scientific запрещено.

Товарные знаки

PASCO, PASC scientific, PASC Capstone, PASPORT и SPARKvue являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании PASC scientific в США и (или) других странах. Все остальные наименования брендов, продукции или услуг являются или могут быть товарными знаками или знаками обслуживания и соответственно используются для идентификации продукции или услуг их владельцев. Дополнительные сведения см. на странице www.pasco.com/legal.

Заявление Федеральной комиссии связи США

Данное цифровое устройство класса А соответствует Правилам ФКС в части 15. Его эксплуатация должна отвечать следующим двум условиям: (1) данное устройство не может создавать опасных помех, и (2) данное устройство должно принимать любые входящие помехи, включая помехи, которые могут вызывать сбой в работе.

Заявление CE

Данное устройство протестировано и соответствует базовым требованиям и иным положениям применимых Директив ЕС.

Инструкции по утилизации по окончании срока службы:

Данное электронное устройство подлежит утилизации и вторичной переработке в соответствии с правилами, которые зависят от конкретной страны и региона. Ответственность за утилизацию электронного оборудования в соответствии с местными экологическими законами и нормами, гарантирующими защиту здоровья и окружающей среды, возлагается на конечного пользователя. Сведения о месте сбора отработанного оборудования для переработки можно получить в местной службе по утилизации и переработке отходов или в месте приобретения продукта.

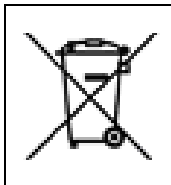
Символ ЕС WEEE (утилизация электрического и электронного оборудования) на продукте или его упаковке (справа) указывает, что этот продукт **не подлежит** утилизации в стандартном контейнере для отходов.



Инструкции по утилизации батарей:

Батареи содержат химикаты, которые при утечке в атмосферу могут нанести ущерб здоровью человека и окружающей среде. Батареи должны собираться для переработки отдельно и утилизироваться на полигоне по утилизации опасных материалов согласно национальному и местному законодательству вашей страны. Сведения о месте утилизации отработанных батарей для переработки можно получить в местной службе по утилизации или у представителя продавца продукта.

Используемые в этом продукте батарейки маркируются международными знаками, которые указывают на необходимость их отдельного сбора и утилизации.



Приложение А. Bluetooth® Совместимость

Посетите страницу веб-сайта PASCO

www.pasco.com/compatibility

для получения последней информации о совместимости с Bluetooth SMART.


Платформа	Совместимость с Bluetooth SMART
iOS	iPad 3 и новее iPhone 4S и новее iPod touch 5 и новее
SPARK Element	Все модели
Android	Android 4.3 и новее
Chromebook	Chrome OS (требуется адаптер PS-3500*)
Mac OS X ¹	Модели, представленные не раньше июля 2011 года
Windows	Windows 7 и новее (требуется адаптер PS-3500*)

*Адаптер PS-3500 USB Bluetooth 4.0 позволяет одновременно подключить до трех Bluetooth SMART устройств, таких как беспроводные устройства PASCO, к компьютерам с операционной системой Windows, ноутбукам с ОС Chrome и старым компьютерам Macintosh.



ПРИМЕЧАНИЕ: адаптер PS-3500 USB Bluetooth 4.0 – это единственный адаптер, который мы можем в настоящее время рекомендовать. Сейчас доступны многие другие адаптеры Bluetooth 4.0, но данный адаптер был разработан специально для обеспечения коммутации внутри приложения с Bluetooth SMART-датчиками.

¹Для проверки совместимости с протоколом Bluetooth компьютеров Mac выполните следующие действия:

- Щелкните по символу Apple  (яблоко) в верхнем меню.
- Выберите пункт *About This Mac*
- Нажмите кнопку *More Info...*
- Нажмите кнопку *System Report...*
- В боковой панели слева в раскрывающемся списке *Hardware* выберите пункт *Bluetooth*.
- Просматривайте появившийся справа список, пока не увидите строку «LMP Version».
- Если ваш Mac поддерживает Bluetooth SMART, справа от параметра «LMP Version» вы увидите

0x6. (Если там вы увидите цифры меньше, чем **0x6**, это значит, что в этом компьютере более старая версия Bluetooth. Вам понадобится адаптер PS-3500 USB Bluetooth 4.0.)

¹Компьютеры Mac Mini и MacBook Air были оснащены поддержкой Bluetooth SMART в 2011 году. Поддержка данного протокола в MacBook Pro была введена в 2012 году. Mac Pro, дебютировавший в декабре 2013 года, уже имел поддержку Bluetooth SMART.

ИСКЛЮЧЕНИЕ: перед обновлением операционной системы вашего компьютера Macintosh с версией LMP «0x4», которому требуется адаптер PS-3500 USB Bluetooth 4.0, на операционную систему El Capitan (Mac OS X 10.11.x) обратитесь за инструкциями в техническую поддержку PASCO.

Что такое Bluetooth SMART®?

Bluetooth SMART (также известный как Bluetooth с низким энергопотреблением или Bluetooth версии 4.0) – это последняя версия протокола стандарта беспроводной связи, созданного производителем телекоммуникационного оборудования Ericsson в 1994 году. Это энергоэффективная и удобная для применения версия протокола Bluetooth, разработанная для Интернета вещей (IoT).

Приложение В. Калибровка

Подготовка к калибровке

Для процедуры калибровки понадобятся дистиллированная вода, два буферных раствора с разным рН, а также емкости для воды и буферных растворов. Необходимо подключить датчик к компьютеру или планшету и запустить программу для сбора данных.

- **Набор капсул для приготовления буферных растворов (SC-2321)** от компании PASCO состоит из трех флаконов, в каждом из которых по десять капсул с рН 4.0, рН 7.0 и рН 10.0, а также бутылочка с консервирующим раствором, содержащим рН индикатор и окрашивающим каждый буферный раствор в свой цвет для облегчения идентификации.
- Из каждой капсулы можно приготовить 100 миллилитров (мл) буферного раствора.
- PASCO также предлагает специальные химические стаканы объемом 100 мл и 1000 мл.
- Приготовьте два буферных раствора, водородные показатели которых охватывают измеряемые значения рН. Для данного примера приготовьте один раствор с рН 4, а другой с рН 7. Температура калибровочных буферных растворов и измеряемого раствора должна быть одинаковой.

Калибровка в программе SPARKvue


ПРИМЕЧАНИЕ: самую свежую информацию см. в справочной системе программы SPARKvue.

1. Нажмите кнопку «Experiment Tools» (Инструменты для опыта) .
- Откроется окно **Experiment Tools** (Инструменты для опыта).
2. Нажмите кнопку **Calibrate Sensor** (Калибровка датчика).
- Откроется окно **Calibrate Sensor: Select Measurement** (Калибровка датчика: выбор измерения).
3. Выберите датчик для калибровки, установив флажок в поле «Sensor» (Датчик).
4. Установите флажок в поле **Calibration Type** (Тип калибровки) и выберите нужный тип калибровки. (В данном случае выберите **2-point** (По двум точкам).)
5. Нажмите кнопку **Next** (Дальше).

- Откроется окно **Calibrate Sensor: Enter Values** (Калибровка датчика: ввод значений).
6. Промойте конец рН зонда дистиллированной водой, а затем поместите его в буферный раствор с рН 4.
 7. В разделе **Calibration Point 1** (Точка калибровки 1) выделите поле **Standard Value** (Стандартное значение) и введите известное значение (в данном случае 4.00).
 8. В разделе **Calibration Point 1** (Точка калибровки 1) нажмите кнопку **Read From Sensor** (Считать с датчика).
 - Значение, измеренное датчиком, появится в поле **Sensor Value** (Значение датчика).
 9. Извлеките зонд из первого буферного раствора и промойте его конец дистиллированной водой. Просушите рН зонд, а затем поместите его в буферный раствор с рН 7.
 10. В разделе **Calibration Point 2** (Точка калибровки 2) выделите поле **Standard Value** (Стандартное значение) и введите известное значение буферного раствора (в данном случае 7.00).
 11. В разделе **Calibration Point 2** (Точка калибровки 2) нажмите кнопку **Read From Sensor** (Считать с датчика).
 - Второе значение, измеренное датчиком, появится в поле **Sensor Value** (Значение датчика).
 12. Нажмите «ОК».

Калибровка в программе PASCO Capstone

ПРИМЕЧАНИЕ: самую свежую информацию см. в справочной системе программы PASCO Capstone.

1. Выберите пункт **Calibration** (Калибровка)  в палитре инструментов **Tools**.
2. Выберите зонд, калибровку которого нужно произвести: **pH Measurement** (Измерение рН).
3. Нажмите кнопку **Next** (Дальше).
4. Выберите тип калибровки: **Two Standards (2 point)** (По двум стандартным значениям (двум точкам)).
5. Нажмите кнопку **Next** (Дальше).
6. Введите значение рН первого буферного раствора (в данном случае 4.00) в текстовом поле **Standard Value** (Стандартное значение).

7. Промойте и просушите pH зонд
8. Поместите pH зонд в буферный раствор с pH 4 и слегка помешайте им раствор.
9. Когда показания в поле **Current Value** (Текущее значение) стабилизируются, нажмите **Set Current Value to Standard Value** (Установить текущее значение в качестве стандартного).
10. Нажмите кнопку **Next** (Дальше).
11. Введите значение pH второго буферного раствора (в данном случае 7.00) в текстовом поле **Standard Value** (Стандартное значение).
12. Извлеките зонд из первого буферного раствора, промойте и просушите конец зонда
13. Поместите pH зонд во второй буферный раствор и слегка помешайте им раствор.
14. Когда показания в поле **Current Value** (Текущее значение) стабилизируются, нажмите **Set Current Value to Standard Value** (Установить текущее значение в качестве стандартного).
15. Нажмите кнопку **Next** (Дальше).
16. Нажмите кнопку **Finish** (Завершить). Промойте и просушите зонд прежде, чем приступить к измерениям.

Теоретические основы калибровки

Одной из функций программного обеспечения сбора данных PASCO является прием и преобразование потока необработанных данных с датчика в калиброванные данные, которые вы видите на диаграмме, в таблице и других видах отображения. Если не откалибровать датчик самостоятельно, программное обеспечение использует калибровку по умолчанию, которая загружается при подключении датчика.

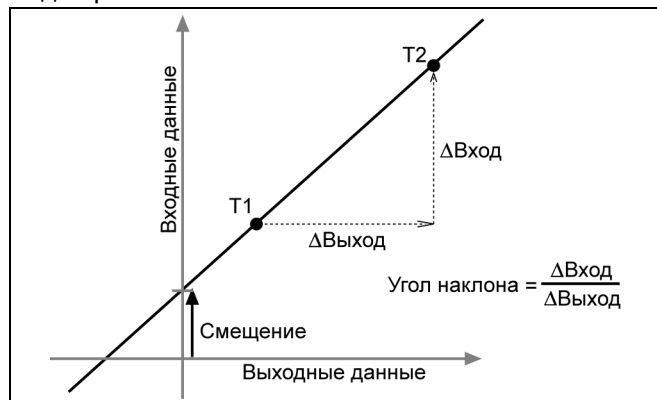
Можно сказать, что программа принимает исходные данные, а выводит данные откалиброванные. При выполнении калибровки программа переопределяет линейное уравнение, согласно которому необработанные входные данные преобразуются в откалиброванные выходные данные. Линейная функция имеет вид:

Необработанные входные данные = Угол наклона x Калиброванный выход + Смещение

Или:

Калиброванный выход = (Необработанные входные данные – Смещение)/Угол наклона

Такая функция может быть графически представлена в виде прямой линии.



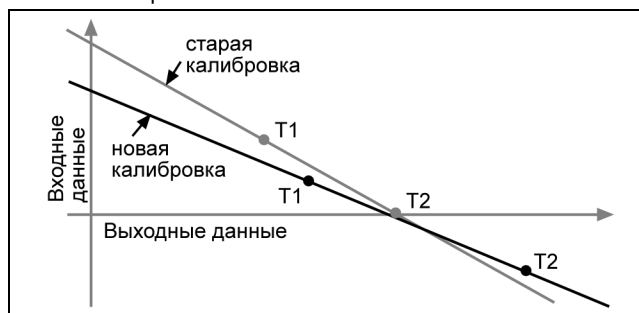
Две точки T1 и T2 определяют линию. В процессе калибровки по двум точкам, каждая точка переустанавливается за счет привязки известного стандартного значения (например, pH буферного раствора) к измеренным входным данным, передаваемым датчиком на регистратор данных GLX, когда они соответствуют этому стандартному значению. При калибровке по одной точке только одна из точек переустанавливается пользователем.

Типы калибровки

Существует три типа калибровки: по двум точкам, изменение угла наклона по одной точке и смещение по одной точке. Калибровка любого из этих типов может быть выполнена как для одного датчика, так и одновременно для нескольких одинаковых датчиков. Однако для каждого конкретного датчика программа автоматически выберет наиболее характерный тип калибровки в качестве настройки по умолчанию.

По двум точкам

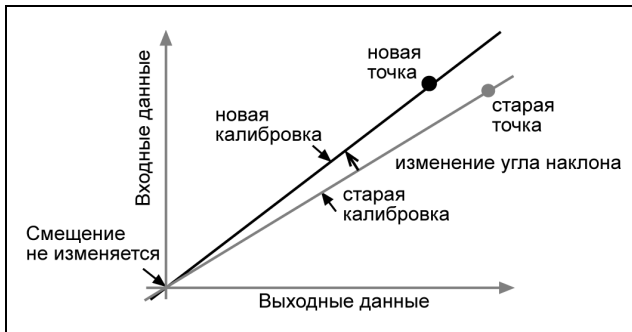
При данном типе калибровки происходит переустановка двух точек, определяющих новую прямую. Этот тип калибровки влияет как на угол наклона, так и на смещение.



Изменение угла наклона по одной точке

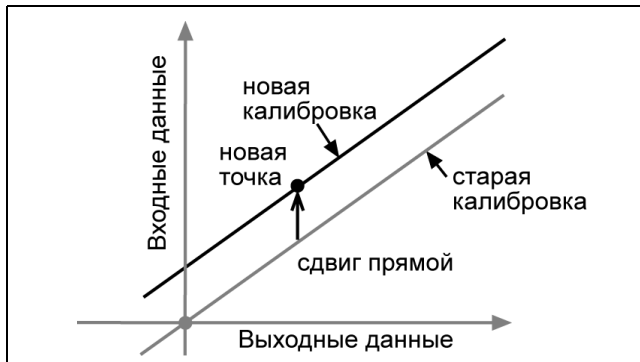
При данном типе калибровки происходит переустановка только одной точки. Угол наклона прямой изменяется, чтобы она проходила через новую точку,

а смещение (точка пересечения прямой с осью Y) не изменяется.



Смещение по одной точке

При данном типе калибровки также происходит переустановка только одной точки. Прямая сдвигается и проходит теперь через новую точку, но угол ее наклона не изменяется.



Калибровка смещения обычно применяется для согласования датчиков. Из-за различий между зондами один из них может постоянно завышать показания относительно другого. Обычно эта разница бывает незначительной. Тем не менее, калибровка смещения может использоваться для приведения показаний разных датчиков к очень близкому соответствию.