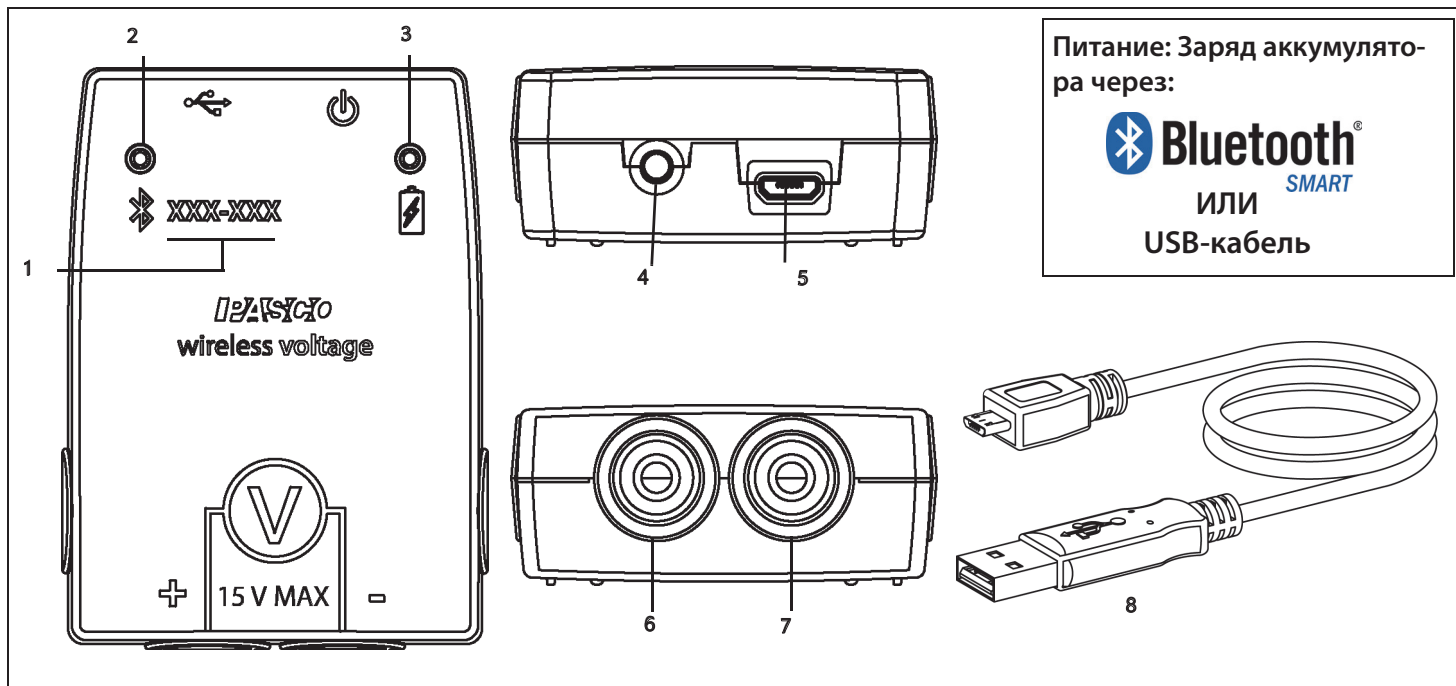


# Беспроводной датчик напряжения

PS-3211



1	ID устройства	5	Порт Micro USB
2	Индикатор состояния Bluetooth	6	Гнездо для красного измерительного провода
3	Индикатор состояния аккумулятора	7	Гнездо для черного измерительного провода
4	Кнопка включения	8	Кабель Micro USB

## Аппаратное обеспечение

Комплектующее оборудование	Номер компонента
----------------------------	------------------


Беспроводной датчик напряжения	PS-3211
--------------------------------	---------

Кабель Micro USB (1 метр)

Измерительные провода,  
изолированные (черные и красные)

## Введение



Беспроводной датчик напряжения представляет собой сочетание беспроводного и USB-датчика, который подключается к компьютеру или планшету через

 также может подключаться к компьютеру с

помощью кабеля USB (в комплекте). Датчик измеряет напряжение в диапазоне от -15 вольт (В) до +15 В. Датчик имеет встроенную защиту от перегрузки. Программное обеспечение для сбора данных PASCO отображает и анализирует измерения датчика. ПРИМЕЧАНИЕ: Программы также поддерживают «удаленную регистрацию данных» для долгосрочных экспериментов.

Время работы аккумулятора датчика оптимизировано. Поскольку каждый датчик имеет уникальный идентификационный код, к компьютеру или планшету одновременно можно подключить более одного датчика.

## Программное обеспечение для сбора данных

PASCO Capstone	SPARKvue
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mac OS X</li> <li>• Windows</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mac OS X</li> <li>• Windows</li> <li>• iOS</li> <li>• Android</li> <li>• Chromebook</li> </ul>

На сайте компании PASCO

[www.pasco.com/software](http://www.pasco.com/software)

вы можете выбрать подходящее программное обеспечение PASCO и проверить выход новых версий.

### Справка о программном обеспечении

См. разделы справки в SPARKvue или PASCO Capstone для получения информации о сборе, отображении и анализе данных.

- В SPARKvue выберите кнопку HELP на любой странице, включая домашнюю.
- В PASCO Capstone выберите PASCO Capstone Help в разделе Справка или нажмите F1.



Зайдите на сайт PASCO

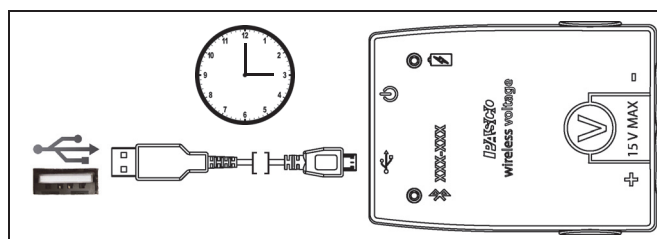
[www.pasco.com/compatibility](http://www.pasco.com/compatibility)

для получения подробной информации.

Платформа	Совместимость с Bluetooth SMART
iOS	iPad 3 и более поздние версии iPhone 4S и более поздние версии iPod touch 5 и более поздние версии
SPARK Element	Все модели
Android	Android 4.3 и более поздние версии
Chromebook	Chrome OS (нужен адаптер PS-3500*)
Mac OS X	Модели июля 2011 или более поздние версии*
Windows	Windows 7 и более поздние версии (нужен адаптер PS-3500*)

*Информация об адаптере PS-3500 и моделях Mac OS X в Приложении А.*

### Начало работы: Зарядите аккумулятор



- Присоедините кабель: Используйте кабель Micro USB, чтобы соединить порт Micro USB на задней панели датчика и порт USB или зарядное устройство USB (например, зарядную станцию PASCO USB PS-3501). См. рисунок.
- Зарядка начнется автоматически. Зарядная плата в датчике отключается сама, когда устройство полностью заряжено.
- Индикатор состояния аккумулятора загорится желтым в процессе зарядки, и станет зеленым, когда аккумулятор будет полностью заряжен.
- Аккумулятор частично заряжен на заводе. Изначально время зарядки может составлять три часа и дольше, в зависимости от источника питания.

### Включение / выключение

Для выключения датчика нажмите и немного удерживайте кнопку включения, пока индикаторы не перестанут мигать. Беспроводной датчик напряжения переходит в спящий режим через 1 час бездействия, если он подключен, и через несколько минут, если не подключен.

## Индикаторы состояния

Индикаторы состояния Bluetooth и аккумулятора работают следующим образом, в зависимости от типа соединения:

### Для беспроводного соединения по Bluetooth:

Индикатор Bluetooth	Состояние
Мигает красным	Готов к сопряжению
Мигает зеленым	Подсоединен
Мигает желтым	Регистрирует*

Индикатор аккумулятора	Состояние
Мигает красным	Низкий уровень заряда

### Для подсоединения к USB порту через кабель Micro USB.

Индикатор Bluetooth	Состояние
OFF (ВЫКЛ.):	--
OFF (ВЫКЛ.):	--
Мигает желтым	Регистрирует*

Индикатор аккумулятора	Состояние
Горит желтым	Заряжается
Горит зеленым	Заряжен

### Для подсоединения к зарядному устройству USB через кабель Micro USB.

Индикатор Bluetooth	Состояние
Мигает красным	Готов к сопряжению
Мигает зеленым	Подсоединен
Мигает желтым	Регистрирует*

Индикатор аккумулятора	Состояние
Горит желтым	Заряжается
Горит зеленым	Заряжен

**\*Регистрирует:** Беспроводные датчики PASCO могут либо транслировать поток данных в реальном времени на совместимое устройство, либо регистрировать данные (сохранять их в памяти датчика). После регистрации эти данные могут быть загружены в устройство для отображения и анализа в более позднее время. Возможность регистрации поддерживает долгосрочный или удаленный сбор данных при отсутствии подключения к устройству.

На сайте PASCO

[www.pasco.com/software](http://www.pasco.com/software)

представлены последние версии программного обеспечения.

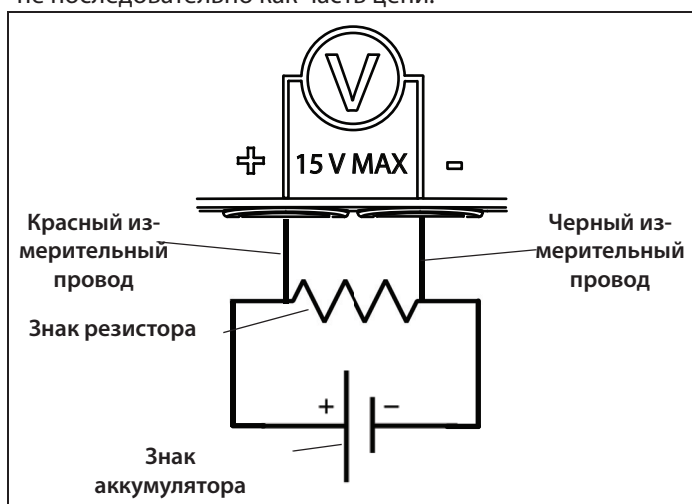
## Настройка оборудования

### Подсоединение изолированных измерительных проводов к датчику

- Подсоедините Г-образный изолированный наконечник красного измерительного провода к красному гнезду на передней панели датчика.
- Подсоедините наконечник черного измерительного провода к черному гнезду на датчике.

### Подключение датчика для проведения измерений

Напряжение измеряется от одного элемента до другого элемента. Например, измеряется напряжение компонента цепи. Датчик подключается параллельно цепи, а не последовательно как часть цепи.



Например, на рисунке щипковый зажим красного измерительного провода подсоединен к одному концу резистора, который находится в одной цепи с аккумулятором. Щипковый зажим черного измерительного провода подсоединен к другому концу резистора. Беспроводной датчик напряжения измеряет перепад напряжения в резисторе.

## Установка программного обеспечения

### SPARKvue

#### Подсоединение беспроводного датчика к планшету или компьютеру через Bluetooth

- Выберите значок Bluetooth, чтобы открыть список беспроводных устройств. В списке беспроводных устройств датчики отображаются по степени удаленности от устройства.
- Выберите правильный адрес, соответствующий номеру устройства XXX-XXX на датчике.

- Нажмите «Завершить». На домашней странице под датчиком появится список измерений.

#### Подсоединение беспроводного датчика к компьютеру через кабель Micro USB.

- Вставьте микроразъем прилагаемого кабеля Micro USB в порт Micro USB на задней панели датчика.
- Вставьте другой разъем кабеля Micro USB в порт USB на компьютере или во включенный USB хаб, присоединенный к компьютеру.

#### Сбор данных

- На домашней странице SPARKvue выберите параметр измерения из списка под названием датчика. Откроется график избранного параметра по времени.
- Нажмите кнопку «Пуск» (Start), чтобы начать собирать данные.

### PASCO Capstone

#### Подсоединение беспроводного датчика к планшету или компьютеру через Bluetooth

- Для PASCO Capstone выберите «Установка оборудования» на вкладке Инструменты (Tools). Датчики в списке отображаются по степени удаленности от беспроводного устройства.
- Выберите датчик с адресом, соответствующим ID номеру устройства XXX-XXX на датчике.

#### Подсоединение беспроводного датчика к компьютеру через кабель Micro USB.

- Вставьте микроразъем прилагаемого кабеля Micro USB в порт Micro USB на задней панели датчика.
- Вставьте другой разъем кабеля Micro USB в порт USB на компьютере или во включенный USB хаб, присоединенный к компьютеру.

#### Сбор данных

- В PASCO Capstone выберите дисплей в главном окне или на вкладке «Дисплей». На дисплее используйте меню <Выбрать параметр измерения>, чтобы выбрать параметр для показа.
- Нажмите «Запись» (Record) для сбора данных.

#### Устранение неполадок в работе беспроводного датчика напряжения

- Если беспроводной датчик напряжения теряет соединение по Bluetooth и не подключается заново, попробуйте использовать кнопку включения. Нажмите и удерживайте кнопку, пока индикатор состояния не замигает, отпустите кнопку. Включите датчик обычным способом.

- Если датчик не отвечает программе на компьютере или приложению на планшете, перезапустите программу или приложение.
- Если проблема остается, нажмите и удерживайте 10 секунд кнопку включения, затем отпустите. Включите датчик обычным способом.
- Выключите Bluetooth и снова включите. Повторите попытку.

#### Об аккумуляторе

Аккумулятор беспроводного датчика напряжения частично заряжен на заводе. Если индикатор аккумулятора мигает красным, подключите датчик к порту USB или зарядному устройству USB с помощью кабеля Micro USB.

#### Пользование аккумулятором

Срок службы аккумулятора очень важен, чтобы сделать датчик простым и всегда готовым к использованию, так что все беспроводные продукты PASCO рассчитаны на длительный срок службы аккумулятора. Например, датчик выключается через несколько минут бездействия для экономии заряда аккумулятора.

Время работы датчика напряжения без подзарядки зависит от частоты сэмпирования. Время работы аккумулятора варьируется от 11 часов для высокой частоты сэмпирования до 70 часов и более для низкой частоты.

При типичном использовании в классе / лаборатории время автономной работы аккумулятора без подзарядки составит от одной до четырех недель или более, так как непрерывное сэмпирование в течение полного рабочего дня с такой частотой было бы необычным. Даже в самом крайнем случае при высокой частоте сэмпирования датчик напряжения будет работать полный день без необходимости перезарядки.

#### Увеличить время работы аккумулятора

На время работы аккумулятора влияет температура хранения устройства. Поэтому избегайте хранить датчик при очень низкой или очень высокой температуре.

#### Предлагаемые эксперименты

Практически любой эксперимент, где нужно измерить напряжение, можно провести с беспроводным датчиком напряжения PS-3211. На сайте компании PASCO

[www.pasco.com/products/lab-manuals](http://www.pasco.com/products/lab-manuals)

представлена подробная информация про эксперименты, также зайдите в раздел «Training & Resources» наверху страницы.

Либо введите запрос «voltage» («напряжение») в окне поиска на сайте

[www.pasco.com](http://www.pasco.com) (информация на английском языке)

## Спецификации

Параметр	Значение
Диапазон	±15 В
Защита входного напряжения	250 В AC
Входное сопротивление	>1 мегаом
Аккумулятор	Перезаряжаемый литий полимерный Ожидаемый срок службы без подзарядки составляет от 3 до 4 месяцев при нормальном использовании.
Возможность подключения	Bluetooth SMART или USB
Максимальный беспроводной диапазон	30 м (без преград)
Максимальная частота сэмплования	1000 сэмплов в секунду через Bluetooth 100 000 сэмплов в секунду через USB в режиме реального времени

## Дополнительное оборудование

- Зарядная станция PS-3501 10 Port USB
- SE-6484 Ergopedia Электрические схемы и электроника. Ресурсы для преподавателей
- EM-8622 Базовая электрическая лаборатория
- UI-5210 Резистор Конденсатор Индуктор Сеть

## Техническая поддержка

По вопросам, касающимся любого продукта PASCO, обращайтесь в компанию PASCO:

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

Тел.: +1 916 462 8384 (для любой страны)  
800-772-8700 (США)

Сайт: [www.pasco.com](http://www.pasco.com)

Email: [support@pasco.com](mailto:support@pasco.com)

Справочное руководство будет периодически обновляться. Последнюю версию справочного руководства можно получить на сайте компании PASCO

[www.pasco.com/manuals](http://www.pasco.com/manuals)

Введите номер продукта PS-3211 в текстовом окне.

## Сменные детали

Информацию о возможных сменных деталях можно получить в службе технической поддержки:

- USB-кабель, Micro-to-USB A
- Измерительные провода, изолированные (черные и красные)

## Ограниченная гарантия

Описание гарантийных обязательств в отношении продукта см. в каталоге PASCO. Чтобы получить более подробную информацию, посетите сайт [www.pasco.com/legal](http://www.pasco.com/legal).

## Авторское право

Это Справочное руководство PASCO scientific защищено авторскими правами. Некоммерческим образовательным учреждениям разрешается воспроизводить любую часть данного руководства только для использования в лабораториях и учебных классах, но не для продажи. Воспроизведение в любых других обстоятельствах без предварительного разрешения компании PASCO scientific запрещается. Версия 23-07-2016.

## Товарные знаки

PASCO, PASCO scientific, PASCO Capstone, PASPORT и SPARKvue являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками PASCO scientific в США и/или других странах. Все другие торговые названия, продукты и названия услуг являются или могут быть товарными знаками или знаками обслуживания и используются для указания конкретных продуктов или услуг соответствующих владельцев. Чтобы получить более подробную информацию, посетите сайт [www.pasco.com/legal](http://www.pasco.com/legal).

## Заявление FCC (Федеральной Комиссии Связи)

Это цифровое устройство класса A соответствует части 15 Правил FCC. Эксплуатация осуществляется с учетом следующих двух условий: (1) Данное устройство не должно создавать вредных помех, и (2) данное устройство должно принимать любые помехи, включая помехи, которые могут вызвать сбои в работе.

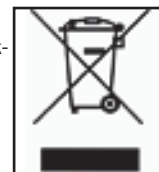
## Заявление CE

Это устройство было проверено и признано отвечающим основным требованиям и другим соответствующим положениям действующих директив ЕС.

## Инструкции по утилизации продукта:

Данный электронный продукт является субъектом законодательства об утилизации и переработке, зависящего от страны и региона. Вы несете ответственность за переработку электронного оборудования в соответствии с экологическими законами и правилами вашей местности, поэтому убедитесь, что оно будет переработано с учетом охраны здоровья человека и окружающей среды. Чтобы узнать, куда вы можете сдать оборудование для переработки, пожалуйста, обратитесь в местные службы по переработке/утилизации, либо туда, где вы покупали продукт.

Знак Директивы ЕС по отходам электрического и электронного оборудования (WEEE) (справа) и на продукте, либо на упаковке обозначает, что данный продукт не может быть утилизирован с обычным бытовым мусором.



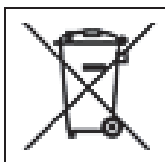
**Инструкции по утилизации аккумулятора:**

Аккумуляторы содержат химические элементы, представляющие большую опасность для окружающей среды и здоровья человека. Аккумуляторы должны быть собраны и утилизированы в специальном месте для утилизации опасных материалов в вашей местности в соответствии с законодательством и местными нормативами. Чтобы узнать, куда вы можете сдать аккумулятор для переработки, пожалуйста, обратитесь в местные службы по переработке/утилизации, либо туда, где вы покупали продукт.

Перезаряжаемый литий-полимерный аккумулятор, используемый в данном продукте, помечен международными символами, которые обозначают необходимость отдельного сбора и утилизации аккумуляторов.



Литий-полимерный



**Приложение А: Bluetooth<sup>SM</sup> Совместимость**

Зайдите на сайт PASCO

[www.pasco.com/compatibility](http://www.pasco.com/compatibility)

для получения информации о совместимости Bluetooth SMART.

Платформа	Совместимость с Bluetooth SMART
iOS	iPad 3 и более поздние версии iPhone 4S и более поздние версии iPod touch 5 и более поздние версии
SPARK Element	Все модели
Android	Android 4.3 и более поздние версии
Chromebook	Chrome OS (нужен адаптер PS-3500*)
Mac OS X <sup>1</sup>	Модели июля 2011 или более поздние версии
Windows	Windows 7 и более поздние версии (нужен адаптер PS-3500*)

\*\*Адаптер PS-3500 USB Bluetooth 4.0, когда подключен к порту USB, позволяет подключить по Bluetooth три интеллектуальных устройства, таких как это беспроводное устройство PASCO, к компьютерам на базе Windows, Chromebooks и более старых Macintosh.



Примечание: Адаптер PS-3500 USB Bluetooth 4.0 - это единственный адаптер, который мы на данный момент можем рекомендовать. Доступны многие другие адаптеры Bluetooth 4.0, но этот адаптер имеет специфический дизайн, который позволяет в приложении установить сопряжение датчиков Bluetooth SMART.

<sup>1</sup> Чтобы проверить совместимость с Bluetooth на

компьютерах MAC, сделайте следующее:

- Кликните (Apple) меню.
- Выберите вкладку *Об этом компьютере (About This Mac)*
- Кликните *Больше информации (More Info...)*.
- Кликните *Отчет о системе (System Report...)*
- Выберите *Bluetooth* на боковой панели слева, под *Hardware*.
- Найдите «Версия LMP» (LMP Version).
- Если ваш MAC оборудован Bluetooth SMART, LMP Version будет иметь значение **0x6**. (Значения ниже **0x6** указывают на более раннюю версию Bluetooth. Вашему устройству потребуется адаптер PS-3500 USB Bluetooth 4.0).

<sup>1</sup>The Mac Mini и MacBook Air поддерживают Bluetooth SMART с 2011 года. MacBook Pro с 2012 года. Mac Pro, который дебютировал в декабре 2013 года, поддерживает Bluetooth SMART.

**Исключение:** Перед тем как перейти на El Capitan (Mac OS X 10.11.x), если у вас есть Macintosh с версией LMP «0x4», которая требует адаптер PS-3500 USB Bluetooth 4.0, пожалуйста, свяжитесь со службой технической поддержки PASCO для получения дальнейших инструкций.

**Что такое Bluetooth SMART®?**

Bluetooth SMART (также известный как Bluetooth Low Energy или версия 4.0 спецификации Bluetooth) является последним протоколом фирменного открытого стандарта беспроводных технологий, созданным компанией Ericsson в 1994 году. Эта версия Bluetooth удобна для зарядки и приложений, она была построена для Интернета вещей (IoT).