

## **Ответы на частые вопросы по цифровой лаборатории Releon**

## Оглавление

Введение.....	4
Работа с цифровой лабораторией Releon.....	7
Установка программного обеспечения Releon Lite.....	7
Правила техники безопасности при работе с датчиками Releon.....	7
Типы подключения датчиков к программе Releon Lite.....	8
Подключение датчиков Releon по USB в программе Releon Lite.....	9
Подключение датчиков Releon Air по «Bluetooth» в программе Releon Lite.....	10
Основные и общие настройки датчиков в программе Releon Lite.....	12
Работа с графиками и выгрузка данных в программе Releon Lite.....	14
Режим логирования для устройств Releon Air.....	15
Подготовка датчиков к работе.....	19
Датчик давления.....	19
Датчик ускорения.....	19
Датчик тока.....	21
Датчик напряжения.....	22
Датчик температуры.....	23
Датчик магнитного поля.....	23
Датчик проводимости.....	24
Датчик pH.....	25
Датчики ионометры.....	25
Датчик высокой температуры.....	27
Датчик относительной влажности воздуха.....	27
Датчик освещенности.....	28
Датчик частоты дыхания.....	29
Датчик пульса.....	29
Датчик артериального давления.....	30
Датчики оптической плотности и мутности.....	31
Датчик ЭКГ.....	32
Датчик окиси углерода.....	33
Датчик кислорода.....	33
Датчик влажности почвы.....	34
Датчик кистевой силы.....	34
Двухканальная приставка осциллограф.....	35
USB-микроскоп.....	35
Щупы и электроды.....	37

Физика .....	37
Химия.....	37
Биология.....	37
Экология .....	38
Физиология .....	38

## **Введение.**

Современное развитие техники и практика всех естественнонаучных исследований в мире показывает, что при измерении физических и химических величин все больше применяют принципы оцифровывания аналоговых сигналов, используя датчики с последующей компьютерной обработкой информации.

Современный стандарт образования для средней школы настаивает на активном освоении таких современных способов получения, обработки и представления информации, а также методов проведения исследовательских работ.

Вопрос о внедрении компьютерных технологий при проведении лабораторных и исследовательских работ учащимися становится все более актуальным. Освоив работу с датчиками на примере работ из пособия, учителю становится понятна простота и удобство применения цифровой лаборатории Releon для разработки и постановки им самим демонстрационных экспериментов в подтверждение к параграфам учебников. Учитель может сам в последующем существенно расширить количество лабораторных работ для учебного процесса и реализовывать их на практике для организации образовательной и внеурочной деятельности, решения проектно-исследовательских задач и любой другой творческой деятельности детей.

Возможности цифровой лаборатории Releon формируют у обучающихся интерес и стремление к научным исследованиям, усиливают их интеллектуальные и творческие способности, значительно развивая представления о научном методе познания и формируя исследовательское отношение к окружающим явлениям:

- знакомят с современными средствами измерений величин;
- дают возможность получения данных с высокой точностью (что невозможно при традиционном эксперименте)
- производят цифровую обработку результатов эксперимента, отражая ее не только в виде массива экспериментальных данных, но и графически.
- дают возможность измерения одновременно нескольких физических величин (связки датчиков)
- представляют «классические» школьные эксперименты в более наглядной и детализированной форме;
- формируют представления о роли и развитии естественных наук, техники и технологий.

Применение компьютера при проведении эксперимента дает возможность контролировать процесс непрерывно, анализируя его в динамике, позволяя фиксировать даже малейшие изменения, невидимые в традиционном эксперименте.

Использование оборудования Releon можно свести как к минимуму (простой проверке полученных результатов в ходе выполнения лабораторной работы), так и максимально задействовать, проводя

работы, рассчитанные на использование датчиков для нахождения параметров, которые до этого вызывали определенные трудности в проведении экспериментов. Что, в свою очередь, позволяет обновить и повысить результативность основных и дополнительных общеобразовательных программ.

Применяя цифровые лаборатории Releon, учитель получает возможность устанавливать новые цели и задачи образования, обогащать уже готовые образовательные программы и разрабатывать самому новые основные и дополнительные общеобразовательные программы.

Цифровая лаборатория Releon значительно поможет учителю заинтересовать и открыть детям современный мир информационной техники и точных измерений, расширить диапазон опытов и исследований, показать им быстро или медленно протекающие процессы, повысить научность проводимых ими работ. Мотивирует учащихся на получение и усвоение новых знаний, поможет овладеть умениями и навыками в результате формирования компетенций.

Одними из самых эффективных приемов активизации познавательной деятельности – это наглядные методы, которые на основе зрительного восприятия помогут учащимся выделить значимые признаки и установить связи в изучаемых явлениях. Подтолкнут их к самостоятельным научно-исследовательским работам.

Частота использования цифровой лаборатории Releon на уроках значительно способствует формированию у обучающихся:

- готовности к действиям для решения проблем;
- к самостоятельному поиску;
- к активной и продуктивной работе.

Анализ и оценка результатов экспериментов, поставленных с помощью ЦЛ Releon, формирует у учеников:

- навыки критического мышления;
- универсальные учебные действия (УУД), такие как анализ, сравнение, обобщение.

В ходе обучения устанавливаются закономерности, выдвигаются и экспериментально проверяются гипотезы, осуществляется прогнозирование результатов эксперимента и объясняются различия в теории и полученном результате, формулируются выводы. Кроме того, приобретается опыт проведения простых экспериментальных исследований, прямых или косвенных измерений с использованием современных цифровых измерительных приборов. С цифровыми лабораториями Releon ученик из пассивно исполняющего указания учителя сам становится деятелем и исследователем на уроке. Когда ученик совершают «учебное открытие», происходит замена чужих результатов образования на собственные. У учащихся формируется понимание физики, как о постоянно развивающейся науке и значительно востребованной в XXI веке.

Цифровые лаборатории Releon подходят как для базового уровня изучения естественных наук, так и для профильного обучения. Могут применяться для любых типов занятий и возрастных групп: от начальной школы (к примеру, использование датчика расстояния при знакомстве с линейкой) и заканчивая старшей школой (работая с осциллографом из комплекта для регистрации и изучения электрических сигналов).

Датчики из комплектов позволят заменить или не использовать часть устаревшего оборудования. Или, наоборот, задействовать старое для построения новых экспериментов. Откроют горизонт для самостоятельной проектной деятельности ученикам в силу своей универсальности и простоты в применении.

## **Работа с цифровой лабораторией Releon.**

### **Установка программного обеспечения Releon Lite.**

На нашем сайте в разделе – «Поддержка» ( <https://rl.ru/support/> ) Вы всегда можете скачать последние версии программного обеспечения Releon Lite для вашей операционной системы.

Инструкции по установке ПО на Linux находятся внутри архивов «Releon Lite 4.3 для Linux RPM» и «Releon Lite 4.3 для Linux DEB».

### **Правила техники безопасности при работе с датчиками Releon.**

При эксплуатации и техническом обслуживании оборудования необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Не допускается попадание влаги на контакты разъемов и внутренних элементов оборудования.

Ни при каких обстоятельствах не следует открывать корпус прибора, даже если устройство отключено от электропитания. Если устройству необходимо сервисное обслуживание – обратитесь по реквизитам производителя, указанным в блоке «Контактная информация» в паспорте датчика.

Не вставляйте штекеры в разъемы с усилием. Если штекер и разъем не соединяются друг с другом достаточно легко, возможно, они не соответствуют друг другу. Убедитесь, что штекер соответствует разъему и что он правильно ориентирован относительно разъема.

Перед использованием необходимо очищать прибор от пыли, грязи и посторонних предметов.

При подключении измерительных щупов к датчикам, используйте только те щупы, которые шли в комплекте к датчикам (см. раздел Releon щупы).

### **Датчик и мультидатчик, в чем различие и состав?**

Датчик — конструктивно обособленное устройство, содержащее один или несколько первичных измерительных преобразователей. Датчик предназначен для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем. Для работы с датчиками используйте программное обеспечение Releon Lite (программу можно установить с USB-флеш-накопителя который идет в комплекте или скачать на сайте <https://rl.ru/support/> в разделе «Программное обеспечение», для вашей операционной системы).

Мультидатчик — это компактное решение, которое объединяет в одном корпусе от двух и более измерительных устройств (датчиков) работающих одновременно.

К примеру, датчик pH может быть реализован как отдельным устройством, так и в составе любого мультидатчика.



Поэтому видеоинструкции к датчику могут быть реализованы не на той модели, которая представлена у Вас. Принцип действия, настройка и применение будет таким же, как на видео.

### **Типы подключения датчиков к программе Releon Lite.**

Все датчики, используемые в программе, не зависимо входят они в состав мультидатчика или нет, делятся на два типа подключения: подключаемые через кабель USB (проводные) и на беспроводные датчики, подключаемые через модуль «Bluetooth». Каждый из типов подключения имеет ряд своих преимуществ и недостатков.

Датчики, подключаемые через кабель USB, не требуют дополнительного питания и зарядки. Большинство из них можно настроить в программе на сбор данных с большей точностью, до «100 точек/сек» (10 миллисекунд). Чего вполне хватает для получения хороших результатов. Но некоторые из них можно настроить и на более детализированный сбор данных по времени до «1000 точек/сек» (то есть до 1 мс).

Но такой тип подключения, требует проведения работ в непосредственной близости от компьютера или планшета, и может возникнуть вопрос о нехватки портов подключения USB. Хотя использование удлинителей и разветвителей USB и поможет решить эту проблему. Но происходит заполнение рабочего пространство большим количеством проводов, зачастую при выполнении лабораторной работы или демонстрационного эксперимента эти провода могут стать помехой для визуального восприятия или получения лучшего результата.

Датчики, подключаемые через модуль «Bluetooth», напротив, не привязаны жестко к месту расположения компьютера или планшета. В ходе работы, такие неудобства, как нехватка портов подключения, или излишек проводов на рабочем месте, не возникают. Появляется возможность размещать сами датчики почти в любом месте собранной установки (к примеру, появляется возможность



поместить датчик в емкость для изучения влажности воздуха или под стеклянный колокол для откачки воздуха).

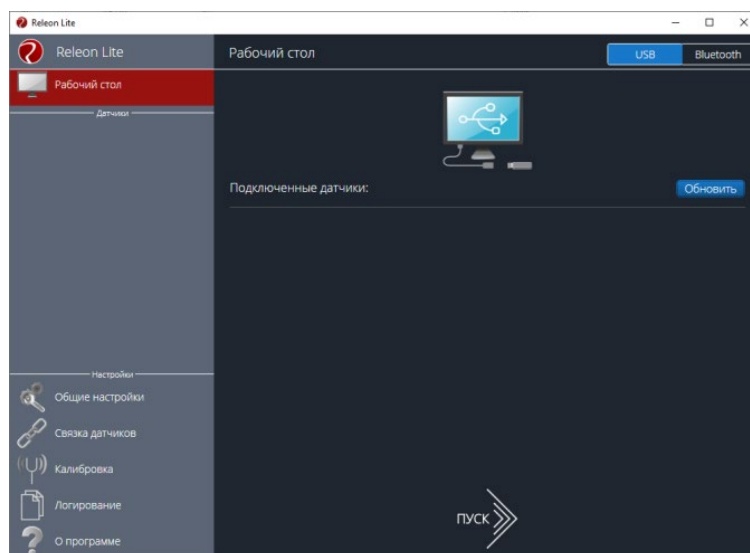
Кроме того, такой тип датчиков обладает функцией «логирования», которая позволяет производить сбор данных без подключения датчика к компьютеру или планшету. Автономно включить датчик, произвести сбор данных, и потом произвести выгрузку данных в программу Releon Lite.

Одновременно в программе Releon Lite можно подключать и использовать оба типа датчиков для поведения демонстрационного эксперимента или лабораторной работы.

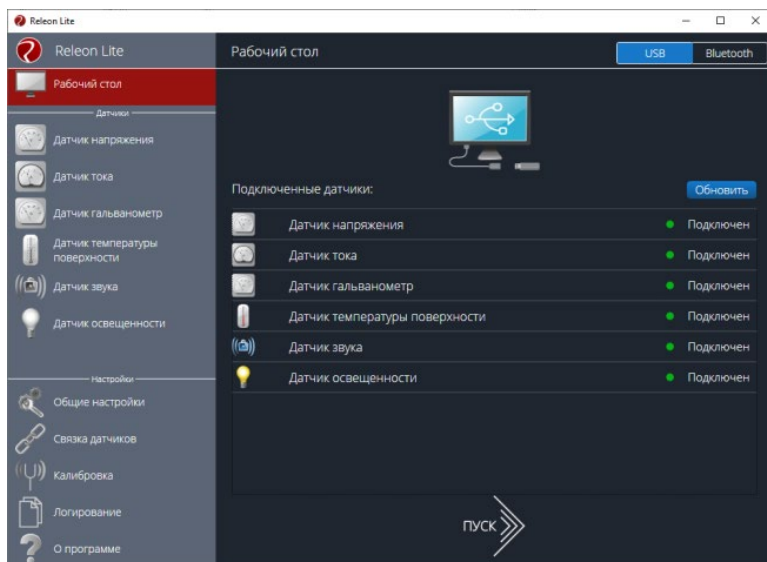
### **Подключение датчиков Releon по USB в программе Releon Lite.**

Запустите программу Releon Lite. Подключите датчик к разъему USB используемого устройства. На вкладке «Рабочий стол» выберите пункт «USB». Датчик должен автоматически появиться на «Рабочем столе» программы.

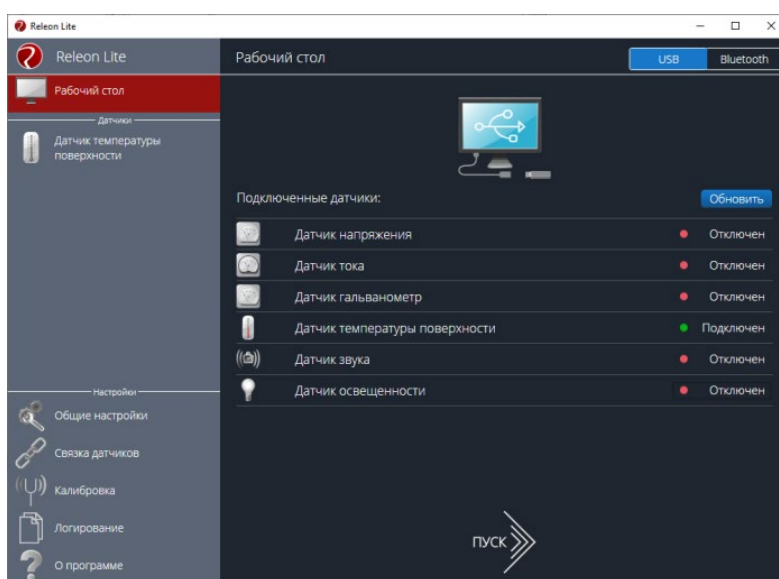
Если датчик (или список датчиков в случае подключения мультидатчика) не отобразился, перепроверьте кабель подключения и нажмите кнопку «Обновить».



Когда датчик подключится, он отобразится на рабочем столе. В данном случае на рисунке подключен мультидатчик «ФИЗ-1».



Для удобства работы, датчики, которые не будут использоваться, можно деактивировать, нажав на «Подключен». Статус датчика изменится на значение «Отключен».

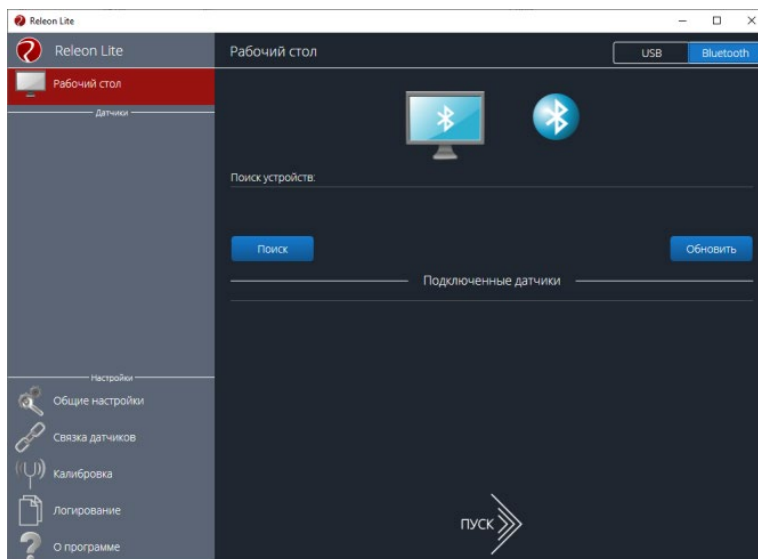


По ссылке <https://youtu.be/eAvX6TBU580?t=156> можно посмотреть подключение по USB и применение мультидатчика.

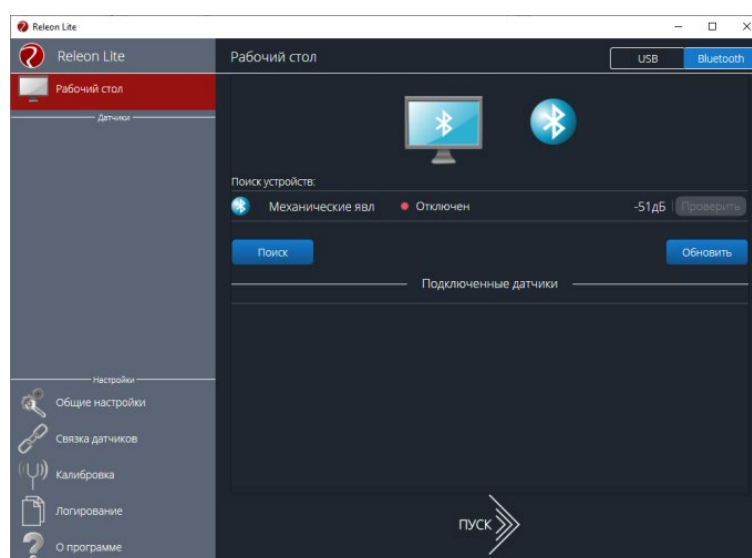
Подробнее <https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=457>

### **Подключение датчиков Releon Air по «Bluetooth» в программе Releon Lite.**

Включите датчик, нажав «Единую кнопку включения» и удержите ее 3 секунды. Прозвучат два кратких сигнала. Индикатор «Bluetooth» и индикатор батареи загорятся и затухнут. Индикатор состояния сопряжения «Bluetooth» начнет мигать, сигнализируя о готовности к сопряжению с компьютером. Переключитесь на вкладку «Bluetooth».

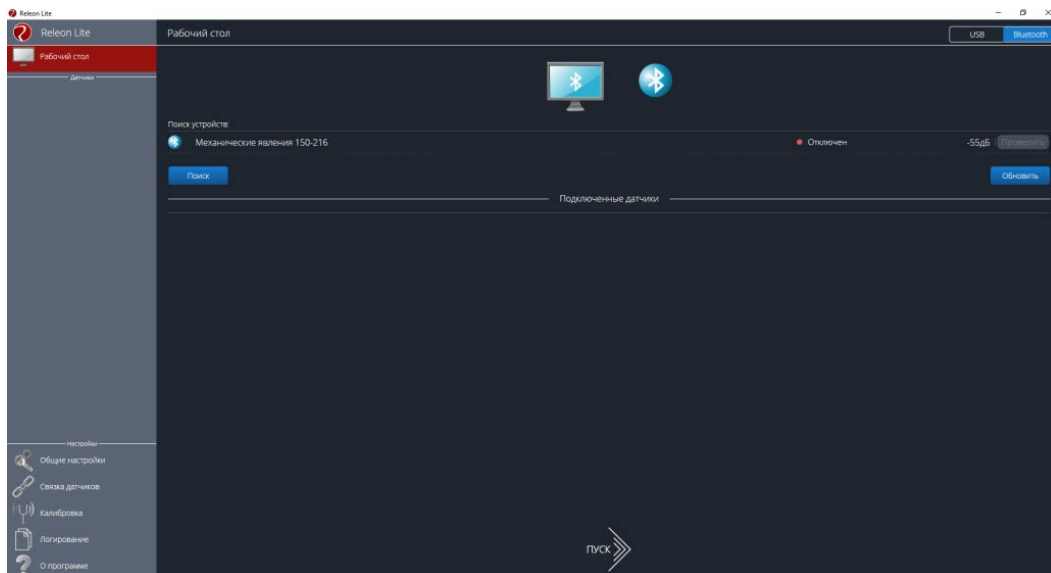


Нажмите кнопку «Поиск». Если модуль подключения «Bluetooth» не подключен к компьютеру, то кнопка «Поиск» не активна и имеет серый цвет (рекомендуется использовать модуль из комплекта ЦЛ, встроенный модуль может не удовлетворять техническим требованиям).



В блоке «Поиск устройств» появится ваше устройство (повторите поиск, если устройство не появилось в течение некоторого времени). Обратите внимание, у каждого датчика подключаемого по «Bluetooth» есть свой идентификационный номер, который указан на корпусе датчика и отображается в программе, в блоке «Поиск устройств» после наименования мультидатчика.

Идентификационный номер в программе может быть не виден, если окно программы не развернуто на весь экран. Разверните программу и номер будет виден.



Завершите подключение мультидатчика путем нажатия на кнопку «Отключен», которая изменит свое значение на «Подключен». Как только устройство будет подключено, датчики, входящие в его состав, отобразятся в списке в блоке «Подключенные датчики».

При подключении датчика в Releon Lite, программы Releon Lite на других компьютерах (например, при проведении фронтальной лабораторной работы) перестанут видеть этот датчик. Если возникает необходимость проверить какой именно датчик подключен к данной программе, нажмите на кнопку «Проверить». Датчик загорится и плавно погаснет двумя зелеными огнями.

Подробнее «Releon AIR - Основные действия с датчиком» <https://www.youtube.com/watch?v=t7JJ65g1Xks> и в обзоре для <https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=457>.

Видео о подключении датчиков на примере комплекта по физиологии <https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=46>.

### **Основные и общие настройки датчиков в программе Releon Lite.**

Все датчики имеют ряд общих настроек для работы:

Каждый датчик при включении на «Рабочем столе» отображает свой рабочий диапазон измеряемых величин, свое разрешение и особенности использования.

«Период опроса» – сколько точек данных будет отображено за 1 секунду. То есть позволяет выбрать временной интервал для сбора данных по времени, от одного часа до десятых долей секунды.

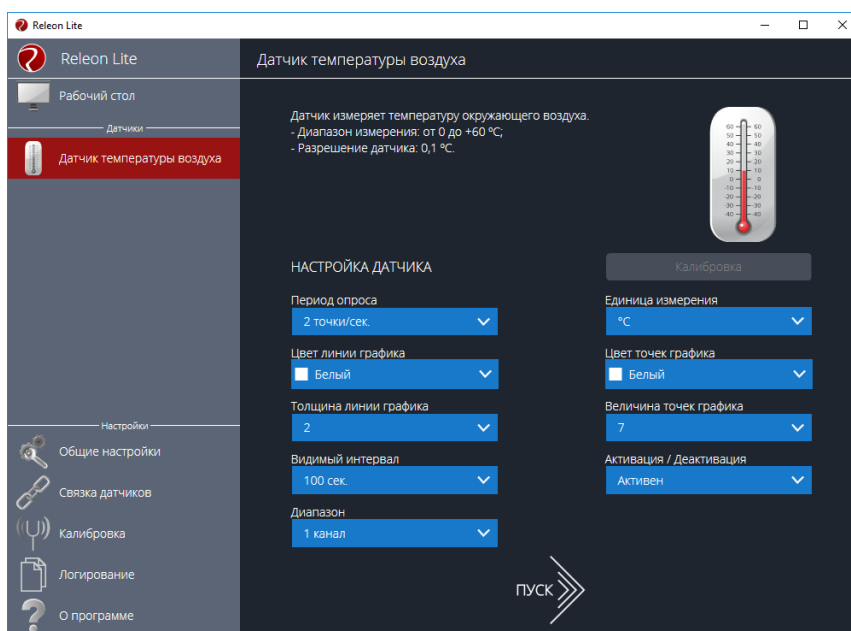
«Видимый интервал» – какой временной промежуток отображается на мониторе (если процесс протекает за короткий промежуток времени, рекомендуется выставлять маленький интервал, например 5 секунд).

«Единицы измерения» – отображает измеряемую величину в выбранных единицах измерения. Для многих датчиков позволяет произвести настройку получаемых данных, для удобства расчетов и

наглядности. К примеру, датчик усилия позволяет производить сбор данных, в ньютонах, килограммах и граммах.

«Цвет линии графика» и «Цвет точек графика»- меняет цвет линии на графике, особенно удобно для работы в режиме «Связка датчиков». Когда на мониторе отображается сразу несколько графиков в одной координатной плоскости.

«Активация/Деактивация» - позволяет, отключать при необходимости выбранный датчик. Для обратной активации датчика необходимо вернуться на «Рабочий стол» и произвести его включение нажатием кнопки «Отключен».



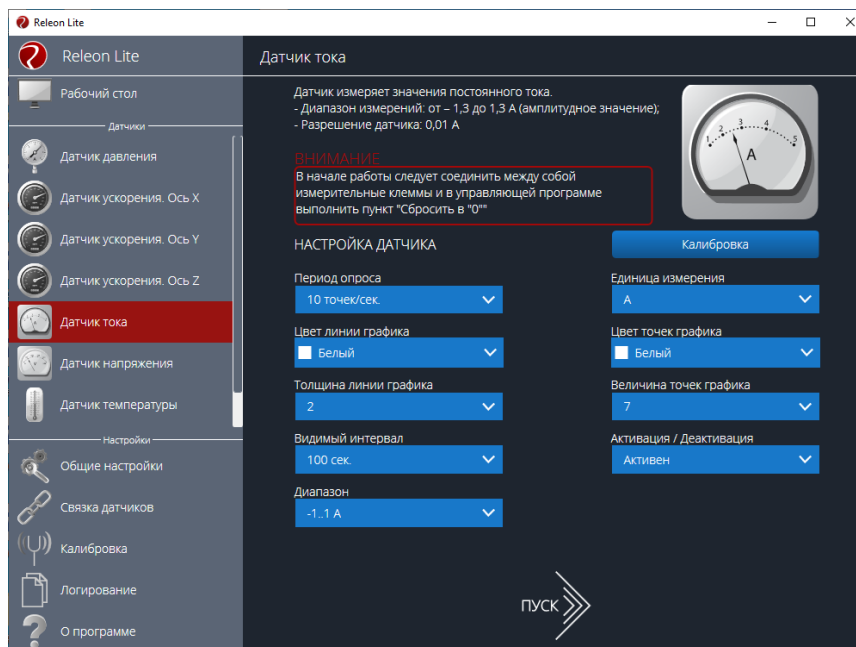
«Связка датчиков» - позволяет для наглядности и удобства объединить сбор данных с разных датчиков на одной координатной плоскости.

Выбирайте необходимые настройки датчиков для удобства и наглядности проведения лабораторных или демонстрационных работ.

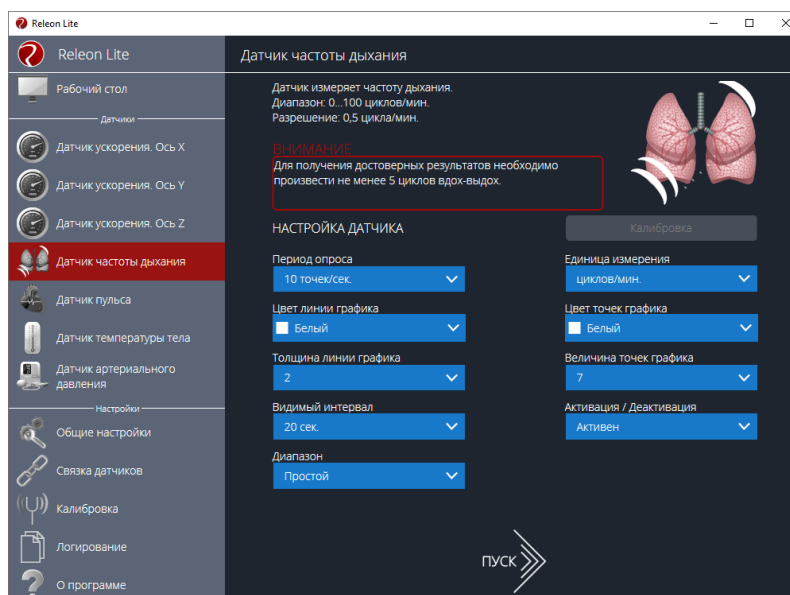
Пример создания и работы связки датчиков тока и напряжения <https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=1291>.

«Калибровка» - позволяет произвести при необходимости калибровку по эталонным значениям датчика или вернуть датчик к заводским настройкам.

Обращайте внимание на информацию при подключенном датчике в поле «Внимание», выделенное красным цветом в рамке - в настройках датчика, например, для амперметра и вольтметра.



Или для датчика частоты дыхания:



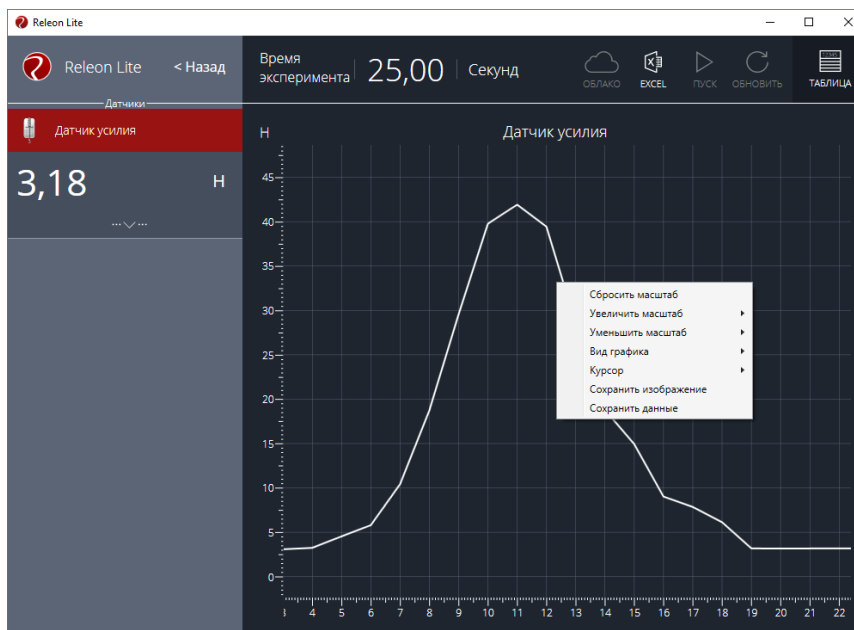
Подробнее на видео <https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=727> .

### Работа с графиками и выгрузка данных в программе Releon Lite.

Сбор данных может не ограничиться временным интервалом, который выберет пользователь для отображения результатов на графике по оси времени, или изменение данных по выбранной величине будут незначительными и не видны на графике величин. То есть график может быть слишком большим, и не помещаться весь на экране. Или же наоборот возникнет необходимость рассмотреть более подробно часть графика.

Отображение данных по осям можно изменить и настроить для удобства пользователя. Нажав и удерживая левую кнопку мыши (в режиме паузы/остановке сбора данных), можно перемещаться по графику. Прокручивая колесо мыши, можно уменьшать или увеличивать график. Нажатием правой кнопки мыши на графике вызывается меню, позволяющее изменить масштаб по оси X или Y, изменить вид графика

или сохранить данные выгрузкой в файл для дальнейшей обработки данных. Используйте при необходимости для выгрузки данных меню - «Сохранить данные». К примеру, для нахождения средних значений величины на необходимом интервале времени. Выгрузка осуществляется только при остановке сбора данных. Для этого, после остановки сбора данных нажатием кнопки «ПАУЗА», нажмите правую кнопку мыши, выберите пункт сохранить данные и сохраните данные в файл.



Видео о выгрузке данных <https://youtu.be/eAvX6TBU580?t=261>

Нажав и удерживая кнопку-модификатор Ctrl на оси X или Y прокручивая колесо мыши, можно быстро и точно для отображения изменить масштаб только по выбранной оси.

О настройке внешнего вида линий и точек графика <https://youtu.be/mCTwSEcDVzM?t=124> .

### Режим логирования для устройств Releon Air.

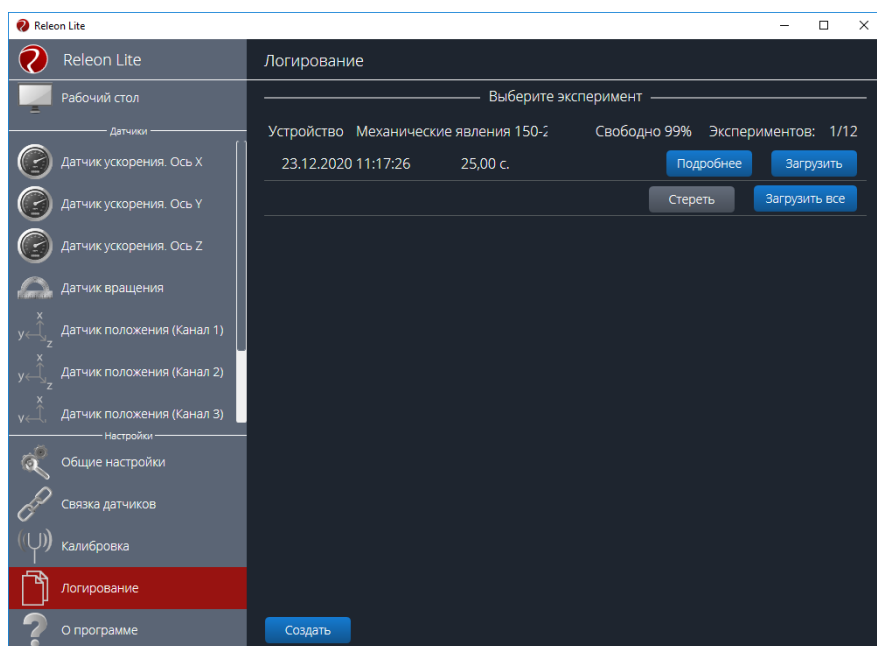
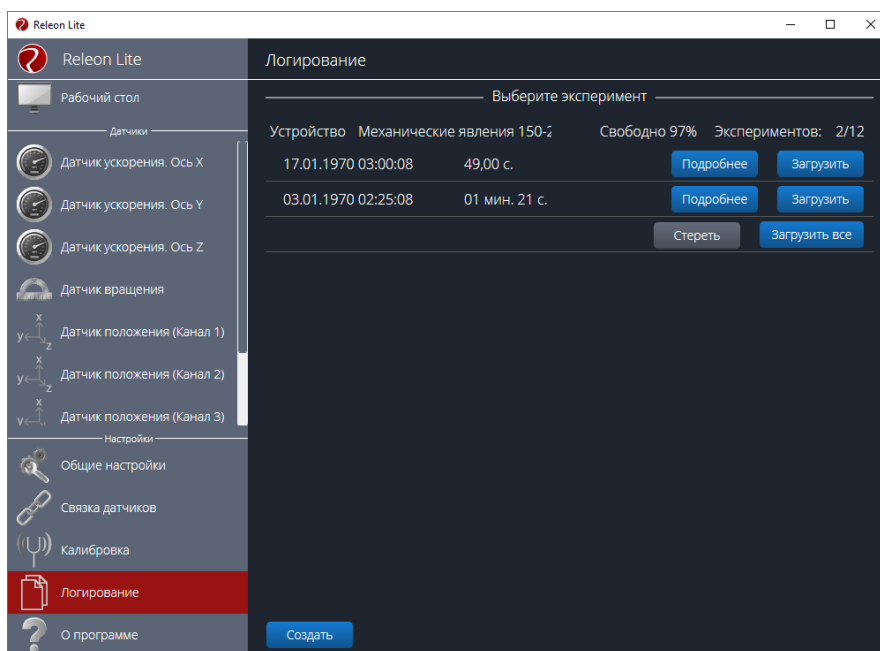
«Логирование» - датчики подключаемые по через модуль Bluetooth (Releon Air) имеют возможность производить сбор данных в автономном режиме (без первоначального подключения к компьютеру или планшету) с последующей выгрузкой данных в программу Releon Lite, для обработки в обычном режиме.

Включение режима «Логирование» на датчике осуществляется в несколько этапов.

- Устройство должно находиться в режиме «Готовность к сопряжению»
- Кратковременно нажать единую кнопку включения два раза.
- Индикатор состояния сопряжения Bluetooth плавно загорится и погаснет розовым цветом.
- После сбора данных:
- Когда устройство все еще находится в режиме «логирования»
- Кратковременно нажмите единую кнопку включения два раза
- Устройство перейдет в режим Готовность к сопряжению, индикатор изменит свой цвет на синий и начнет плавно загораться и гаснуть.

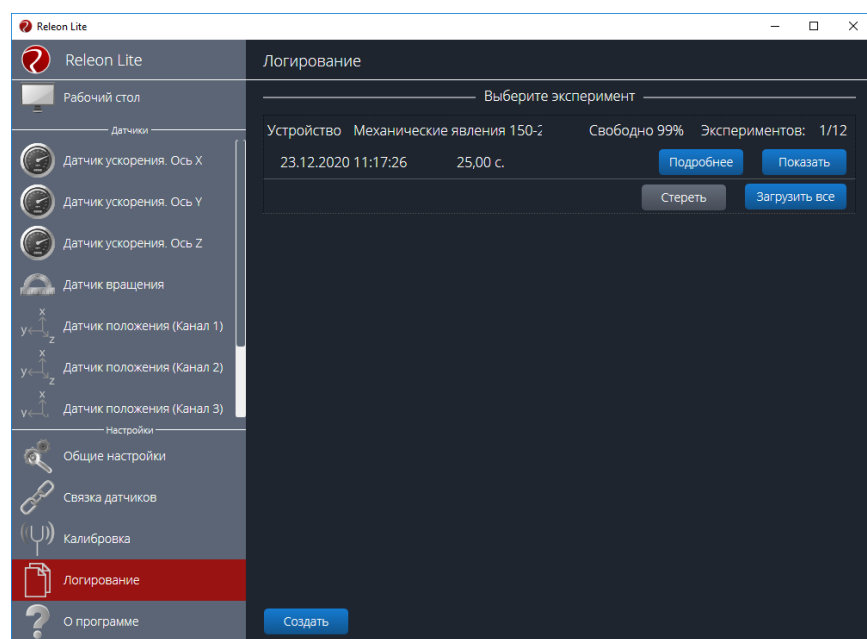
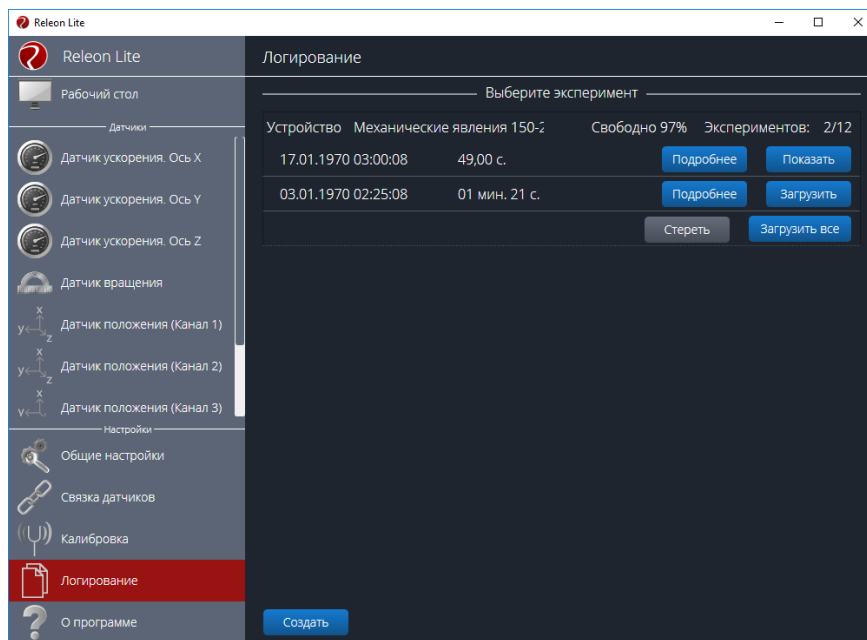
- Найдите и подключите датчик в программе на «Рабочем столе».
- Нажмите кнопку «логирование».

На мониторе отобразятся проведенные в режиме «логирования» эксперименты.

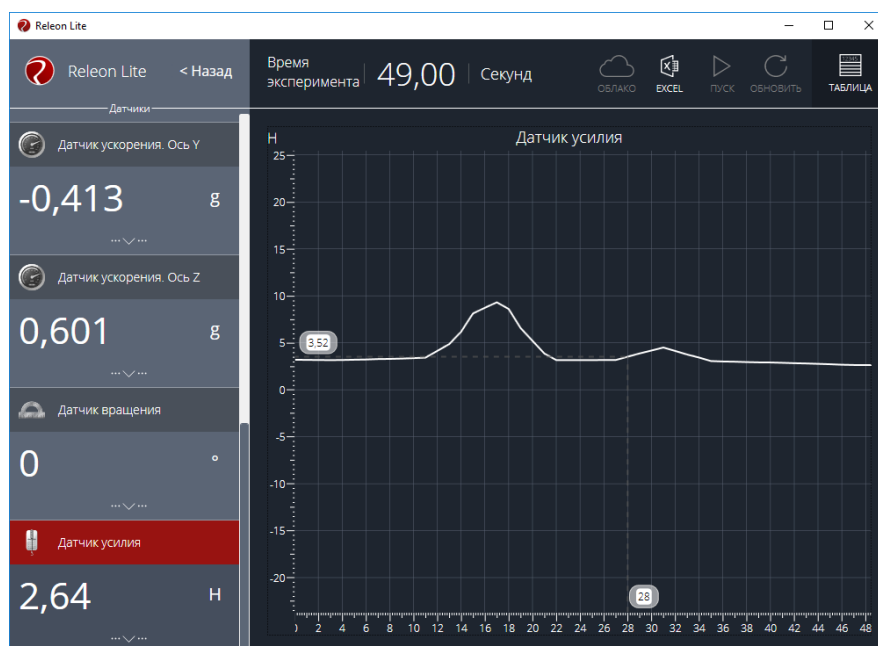


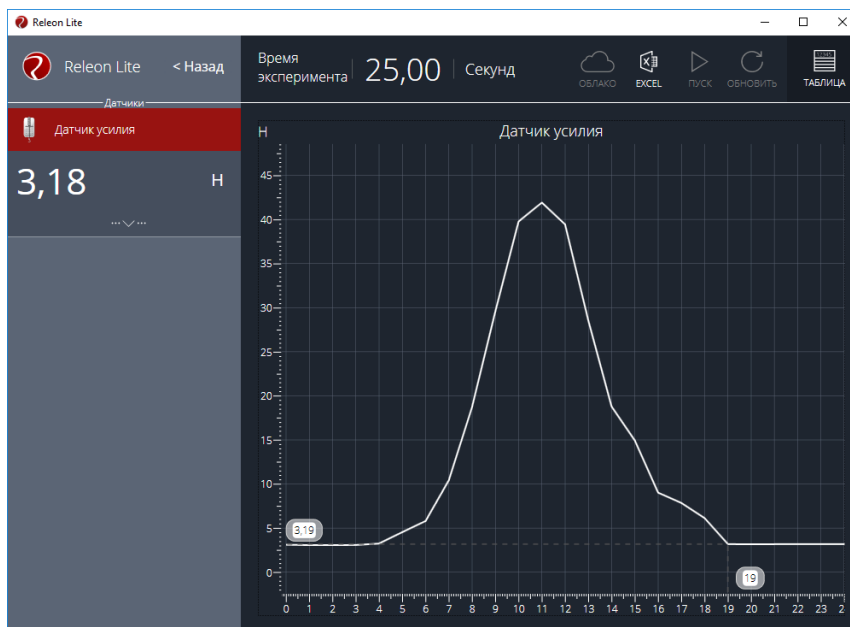
Кнопкой «Загрузить» произведите загрузку эксперимента. Кнопка «Загрузить» измениться на кнопку «Показать».



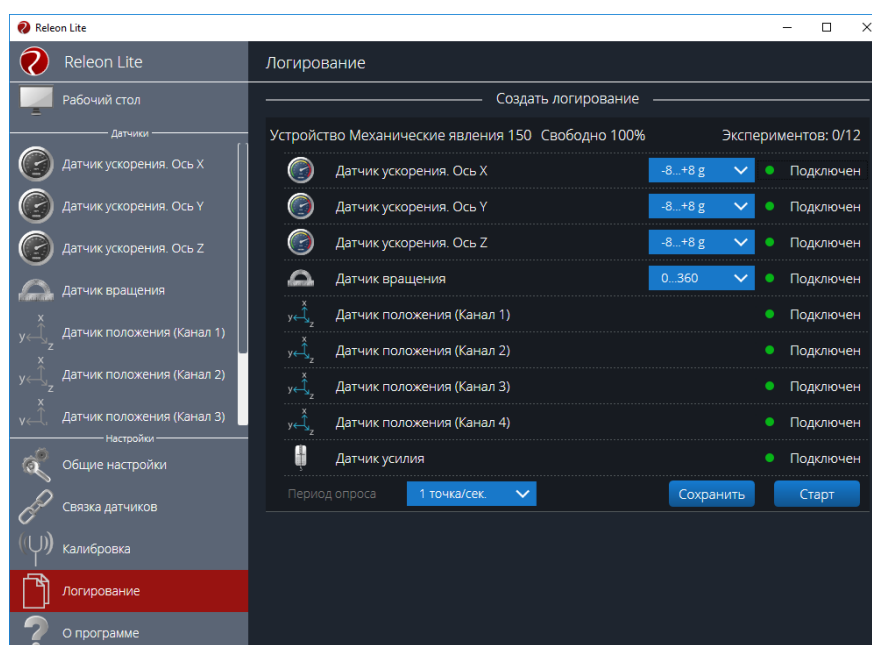


Нажатием кнопки «Показать» осуществляется переход в режим графиков.





Режим «Логирования» можно настроить и запустить и непосредственно из программы Releon Lite. Для этого нажмите кнопку «Логирование». Отобразится список датчиков в мультидатчике.



При необходимости датчики, которые не будут использоваться в эксперименте, можно отключить. И задать «Период опроса». Нажатием кнопки «Старт» датчик сам перейдет в режим «логирования» и начнет сбор данных. По завершению эксперимента, выгрузка данных осуществляется тем же способом, как и при включении режима «логирования» без компьютера.

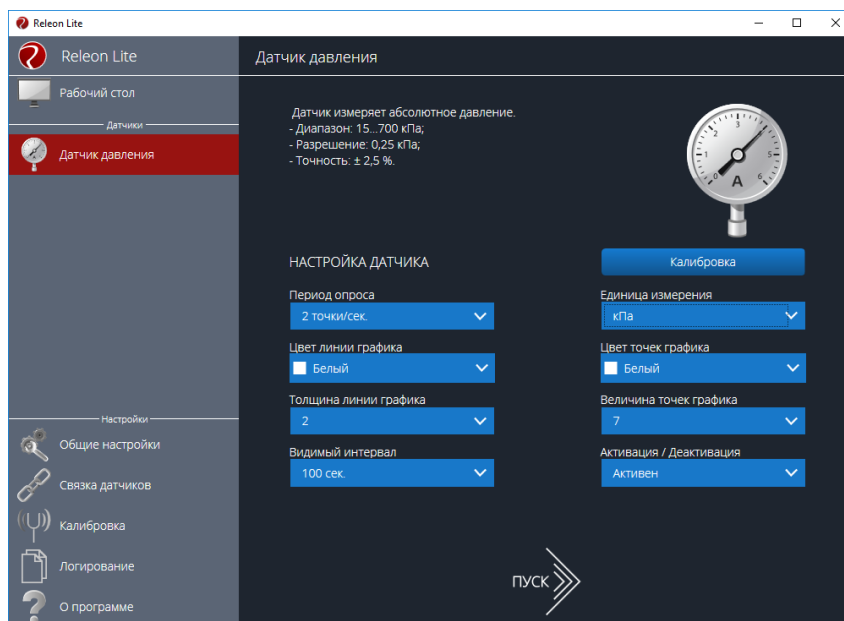
Подробнее о режиме логирования в видео – «Releon AIR (режим логирования)» <https://www.youtube.com/watch?v=1hVs66A-oWM>.

## Подготовка датчиков к работе.

### Датчик давления.

Датчик измеряет абсолютное давление и оснащен герметичной трубкой для подключения к различным объектам. Чувствительный элемент датчика выполнен на базе монокристаллического пьезо-резистора с внедренной тензорезистивной структурой, которая позволяет исключить возможные погрешности и достичь необходимой точности измерений.

Подключите датчик давления к программе Releon Lite. Перейдите на вкладку датчика давления.



Не допускайте попадания внутрь трубки посторонних предметов, которые могут повлиять на результаты измерений. При необходимости используйте переходники для соединения трубки из комплекта к экспериментальным установкам.

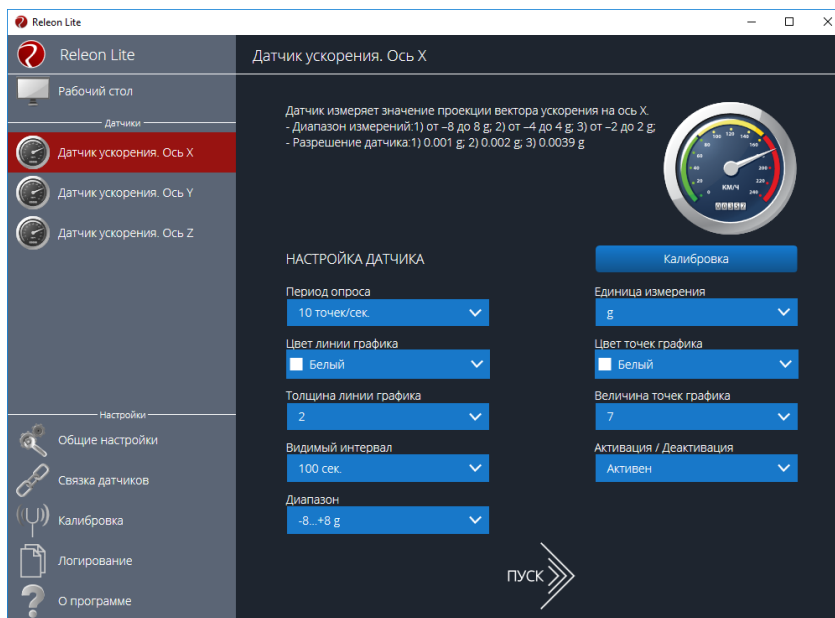
Демонстрации работы с датчиком давления <https://youtu.be/mCTwSEcDVzM?t=272> .

<https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=1063> .

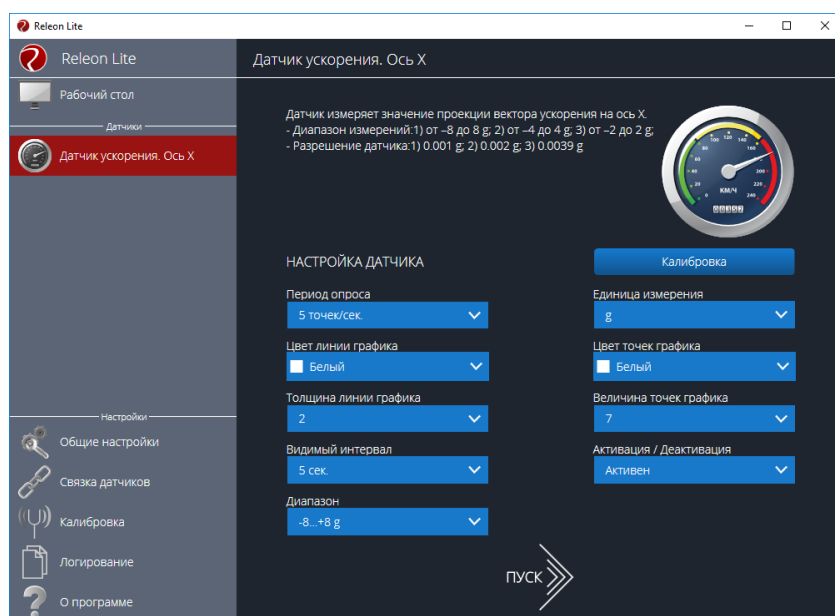
<https://youtu.be/7q4O8jga4Kg?t=384>

### Датчик ускорения.

Датчик измеряет ускорение движущихся объектов по 3-м осям координат. Датчик имеет три диапазона чувствительности для более точных измерений.



Подключите датчик ускорения к программе Releon Lite. Перейдите на вкладки датчика ускорения (Ось X, Ось Y, Ось Z).



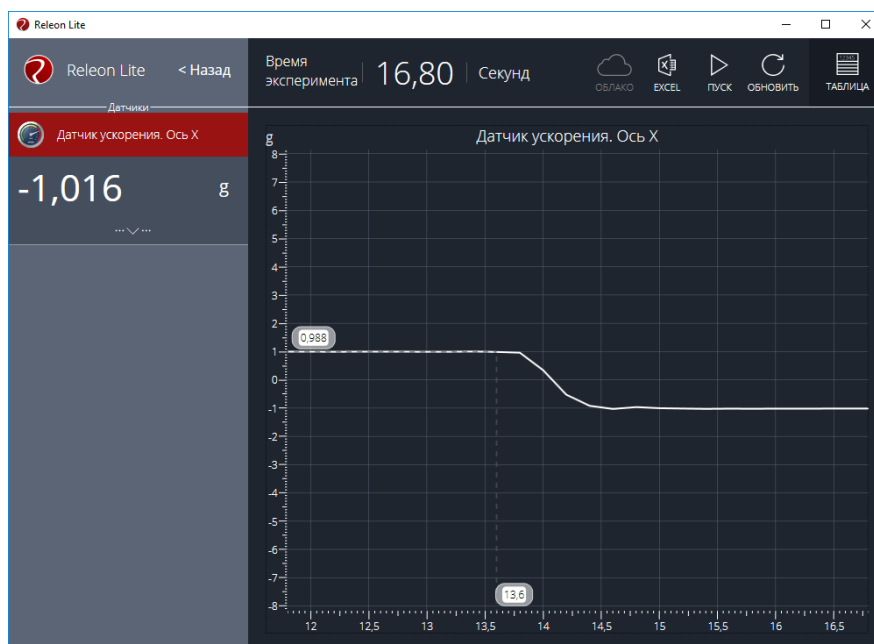
Единицы измерения датчика – g (ускорение свободного падения, округленное до 10 м/с<sup>2</sup>). Не забывайте делать перевод ускорения для расчетов в м/с<sup>2</sup>.

Перед использованием рекомендуется перепроверить правильность показаний датчика ускорения (на примере датчика ускорения Оси X).

**Важно!** Конструктивная особенность датчика состоит в нахождении ускорения через вектор силы реакции опоры. Поэтому направление координат на панели датчика совпадают с направлением вектора реакции опоры, что необходимо учитывать при получении данных с датчика ускорения.

Расположите датчик ускорения на столе таким образом, чтобы изображение направления Оси X на рисунке, находящемся на панели датчика, было направленно противоположно ускорению свободного падения (т.е. было направлено вверх от центра земли). Убедитесь, что программа показывает ускорение в

+1g. Переверните датчик на противоположное направление. Убедитесь, что на графике направление вектора ускорения, изменило свое направление на противоположное, и значение стало -1g.



Перепроверьте показания датчика так же для оси Y и оси Z.

<https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=834> .

<https://youtu.be/LYOI6Gs6MVs?t=200> .

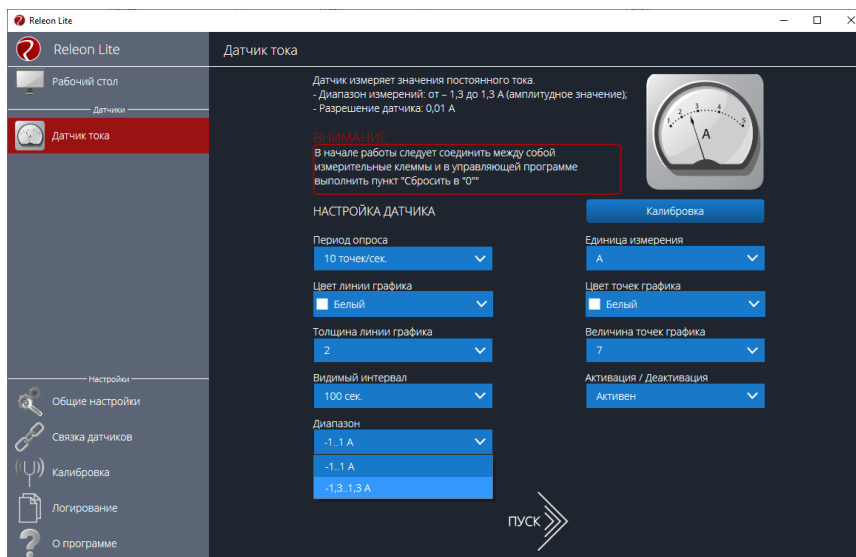
### **Датчик тока.**

Датчик измеряет значения постоянного электрического тока в физических экспериментах. Чувствительный компонент датчика – элемент Холла, через который протекает ток, а полученный сигнал нормируется и усиливается с помощью встроенной интегральной схемы. Датчик оснащен защитой от перегрузки по току и напряжению.

Подключите датчик тока к программе Releon Lite. Перейдите на вкладку датчика тока.

Перед использованием датчика тока, ознакомьтесь с инструкцией датчика. В зависимости от модели датчика можно выбрать настройки диапазона от -1..+1А, -1,3..+1,3А.

Не подключайте датчик в электрическую цепь, не удовлетворяющую данным диапазонам измерения. Не забывайте, датчик тока подключается в цепь последовательно.



Видео по работе датчика тока и напряжения

<https://youtu.be/aV47YKzhWTK?t=1291>.

<https://youtu.be/eAvX6TBU580?t=190>.

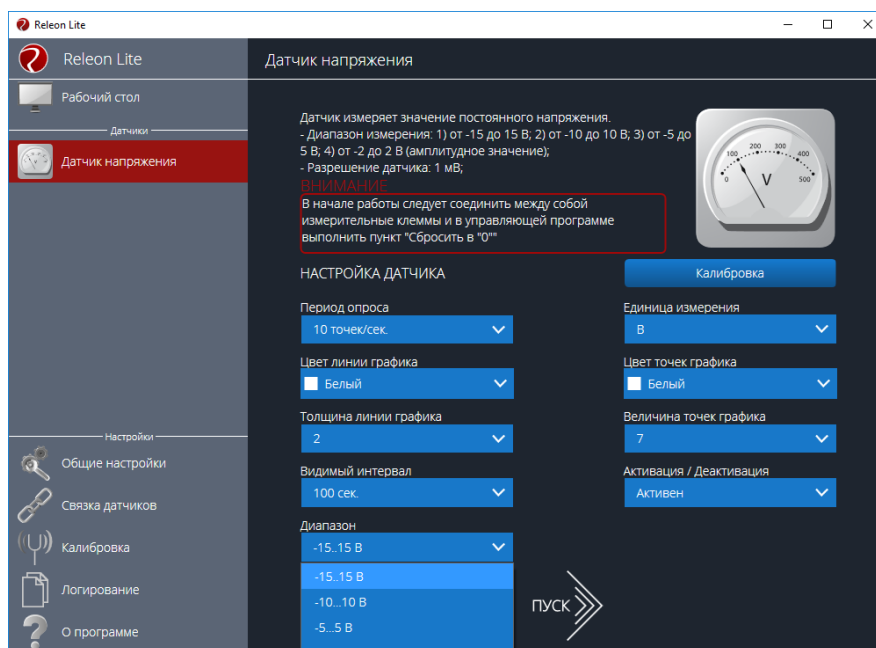
### Датчик напряжения.

Датчик измеряет уровень постоянного напряжения в физических экспериментах. Датчик оснащен защитой от перегрузки по току и напряжению.

Подключите датчик напряжения к программе Releon Lite. Перейдите на вкладку датчика напряжения.

Перед использованием датчика напряжения, ознакомьтесь с инструкцией датчика. В зависимости от модели датчика можно выбрать настройки диапазона, например от -2..+2В, -5..+5В, -10..+10, -15..+15В.

Не подключайте датчик в электрическую цепь, не удовлетворяющую данным диапазонам измерения. Не забывайте, датчик напряжения подключается в цепь параллельно.



Видео по работе датчика тока и напряжения

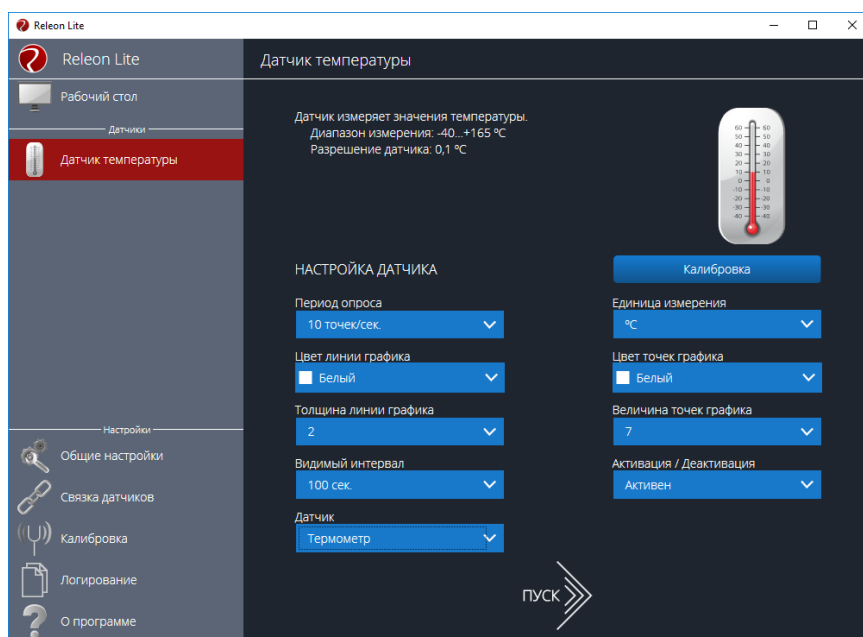
<https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=1291>

<https://youtu.be/eAvX6TBU580?t=190>

### Датчик температуры.

Датчик измеряет температуру различных растворов и твердых материалов. Датчик оснащен выносным и герметичным температурным зондом, устойчивым к лабораторным реагентам. Чувствительный элемент датчика – полупроводниковый высокочувствительный термистор.

Подключите датчик температуры к программе Releon Lite. Перейдите на вкладку датчика температуры.



Проверить показания датчика или откалибровать его возможно и в простых условия.

Известно, что температура плавления льда 0°C (при нормальном атмосферном давлении). Налейте в сосуд холодной воды и добавьте льда. Дождитесь, когда лед расплавиться наполовину. Измерьте показания температуры в сосуде.

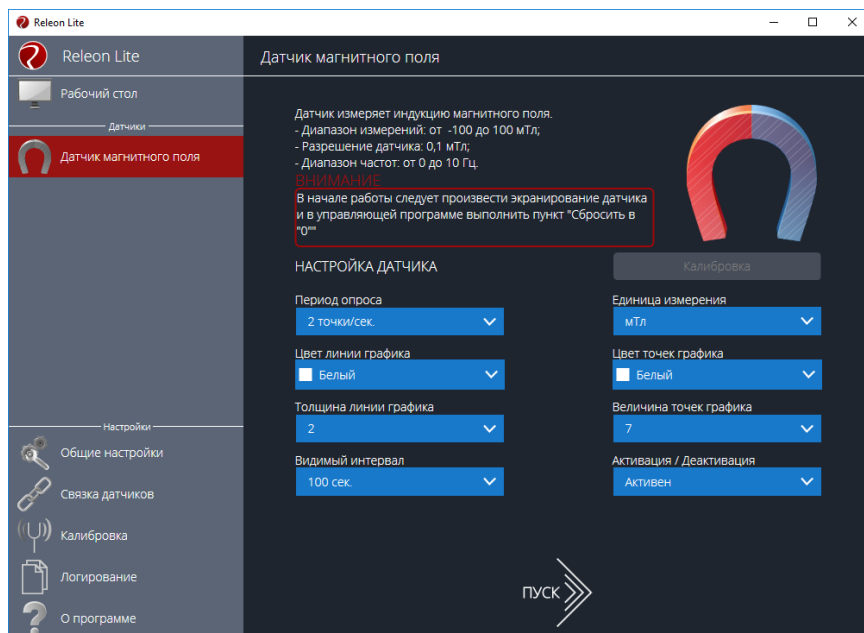
Таким же образом можно поступить и с температурой кипения воды без примесей 100°C (при нормальном атмосферном давлении), просто поместив щуп в кипящую воду.

При необходимости датчик температуры можно откалибровать Калибровка датчика <https://youtu.be/mCTwSEcDVzM?t=305> .

Видео о работе с датчиком <https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=1110> .

### Датчик магнитного поля.

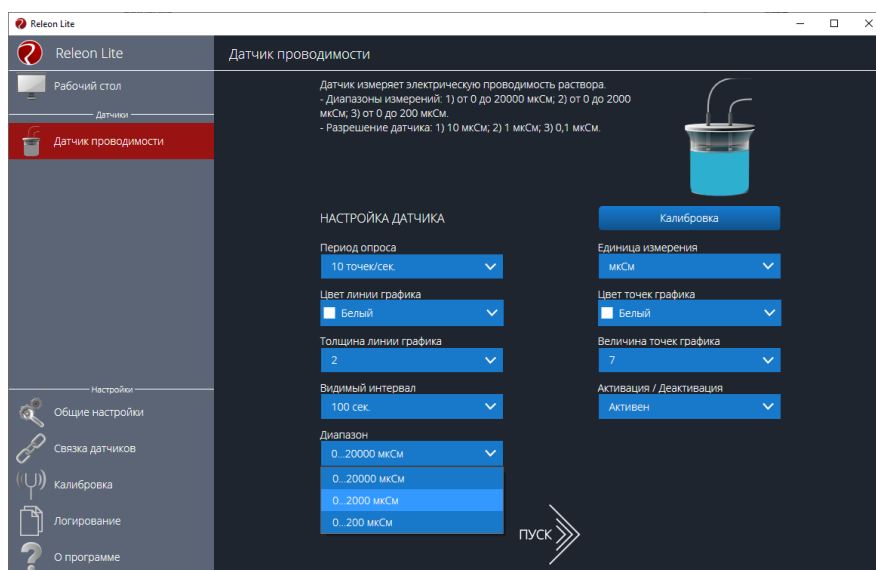
Датчик предназначен для измерения индукции магнитного поля в физических экспериментах. Подключите датчик магнитного поля к программе Releon Lite. Перейдите на вкладку датчика магнитного поля. В зависимости от модели датчика единицы измерения в Тл или мТл.



Видео о работе с датчиком магнитного поля и щупом <https://youtu.be/aV47YKzhWTK?t=1206> .

### Датчик проводимости.

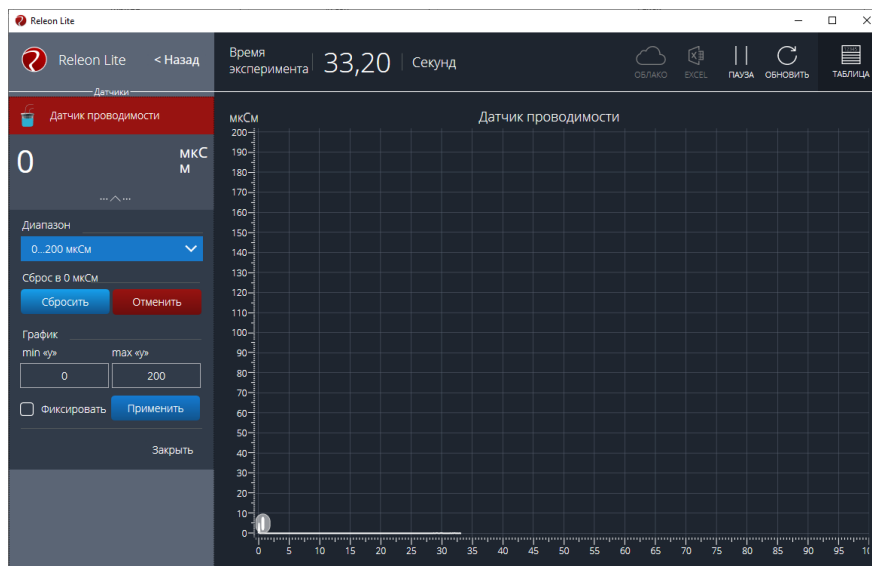
Датчик измеряет электропроводимость различных растворов. Имеет три диапазона измерений: от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2 000 мкСм; от 0 до 20 000 мкСм.



Перед работой с помощью лабораторной промывалки тщательно ополоснуть нижнюю часть электрода дистиллированной водой, после чего осторожно осушить фильтровальной бумагой.

Перед помещением электрода в исследуемый раствор произведите сброс в 0 мкСм, путем нажатия кнопки «Сбросить». Так же применяйте «Сброс» при смене диапазона.





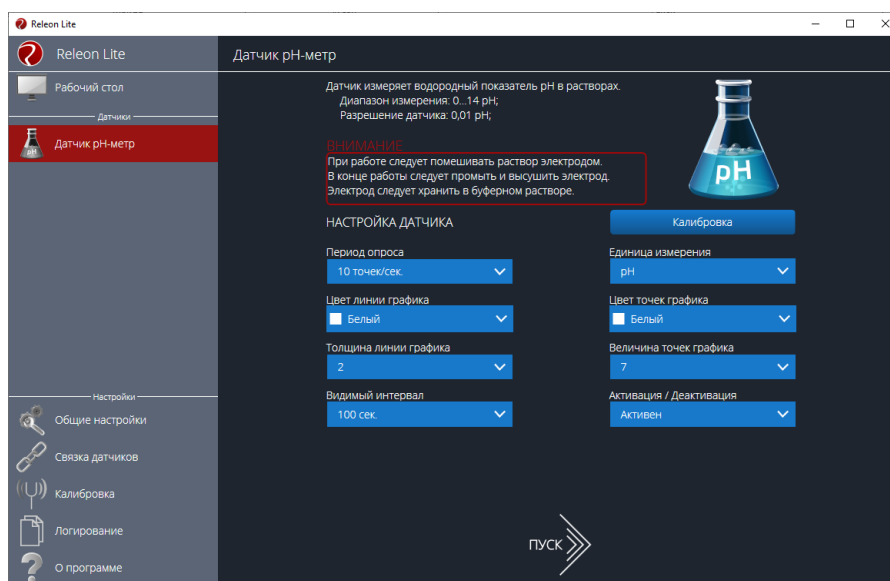
Подробнее о настройке и применению датчика:

<https://youtu.be/9S1UkDpXho0?t=59>

<https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=2499>

### Датчик pH.

Датчик измеряет водородный показатель pH в растворах. Диапазон измерения от 0 до 14 pH.



Перед применением обязательна калибровка датчика. На сайте <https://rl.ru/support/> в списке инструкций – «Инструкция по калибровке датчика pH». Так же подробнее о калибровке и применении смотрите по ссылкам: <https://youtu.be/l1Is4inuE44?t=82> <https://youtu.be/aV47YKzhWtk?t=2086> .

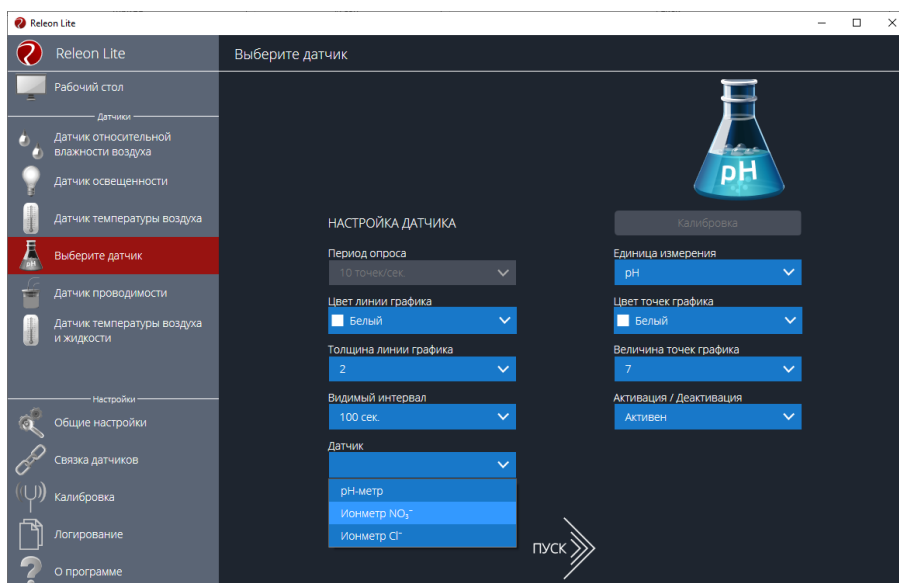
<https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=2025> .

### Датчики ионометры.

Датчик измеряет значения концентрации ионов  $\text{NO}_3^-$  в растворах. Диапазон измерения: 0.000002...0.2 моль/л.

Датчик измеряет значения концентрации ионов  $\text{Cl}^-$  в растворах. Диапазон измерения: 0.00001...1 моль/л.

Обратите внимание – подключение электродов в датчике может быть реализовано через один порт. К примеру, в мультидатчике «экология-5». Датчик работает в трех режимах: датчик pH-метр, датчик Ионметр  $\text{NO}_3^-$ , датчик Ионметр  $\text{Cl}^-$ .



Для переключения режима выберите требуемый пункт в списке "Диапазонов" и подключите необходимый щуп. При работе следует помешивать раствор электродом. В конце работы следует промыть и высушить электрод. Электрод следует хранить в буферном растворе.

Категорически запрещаются механические воздействия на мембрану электрода (шлифование, удары, царапание и т.д.), слой жидкости с ее поверхности следует удалять только путем легких прикосновений фильтровальной бумагой.

Ионоселективный электрод следует тщательно обмыть дистиллированной водой и вымочить в кондиционирующем растворе (состав раствора и время выдерживания для каждого конкретного электрода указаны в рекомендациях к соответствующим работам). После вымачивания электрод необходимо вновь тщательно отмыть дистиллированной водой и осторожно промокнуть фильтровальной бумагой.

Как правило, подготовленный электрод следует откалибровать. Калибровка обязательно производится при первом включении датчика с новой электродной системой, при смене хотя бы одного электрода, входящего в состав электродной системы (ионоселективный электрод + электрод сравнения), после перерыва в работе на срок более 12 часов и не реже одного раза в течение 48 часов при эксплуатации.

Образцовые растворы для калибровки рекомендуется выбирать наиболее близкими к используемому диапазону изменения концентрации контролируемой среды. Состав калибровочных

растворов и указания по их приготовлению отражены для каждого конкретного электрода в рекомендациях к соответствующим работам.

На сайте <https://rl.ru/support/> инструкции по калибровкам датчиков.

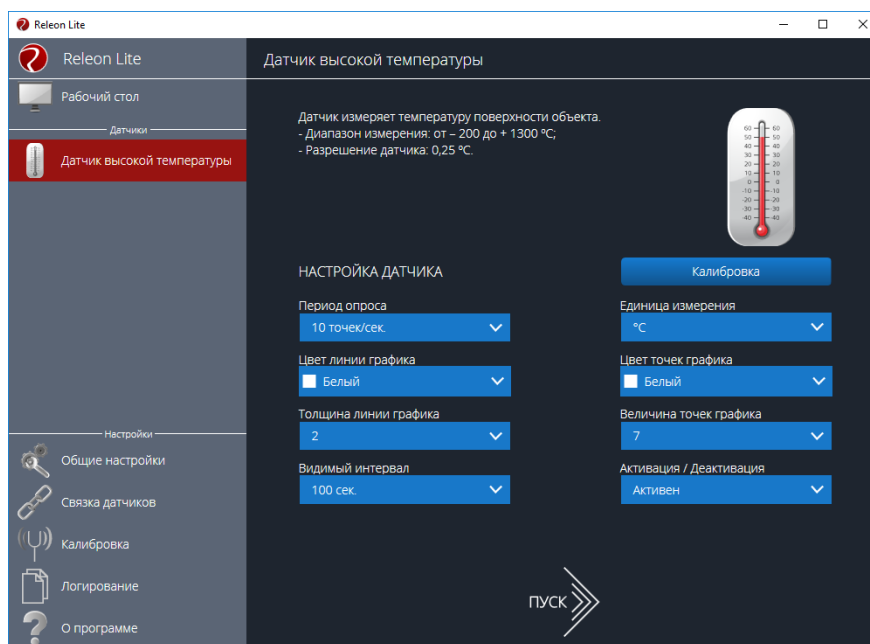
Видео «Калибровка датчика концентрации ионов» демонстрирует калибровку датчиков Releon, на примере датчика концентрации ионов. Рассматривается интерфейс программного обеспечения Releon Lite и приводятся необходимые действия для успешной калибровки: <https://www.youtube.com/watch?v=Q7flkjMY7o8> .

Демонстрация работы с датчиками <https://youtu.be/l1ls4inuE44?t=576> .

### **Датчик высокой температуры.**

Датчик предназначен для изучения структуры пламени и измерения высоких температур в опытах с нагревом, охлаждением и плавлением. Датчик комплектуется выносным щупом на гибком кабеле.

Подключите датчик высокой температуры к программе Releon Lite. Перейдите на вкладку датчика высокой температуры. Используйте датчик только со щупом высокой температуры.



Разница между датчиками высокой температуры и датчиком температуры платиновым <https://youtu.be/aV47YKzhWTK?t=1953> .

<https://youtu.be/l1ls4inuE44?t=22> .

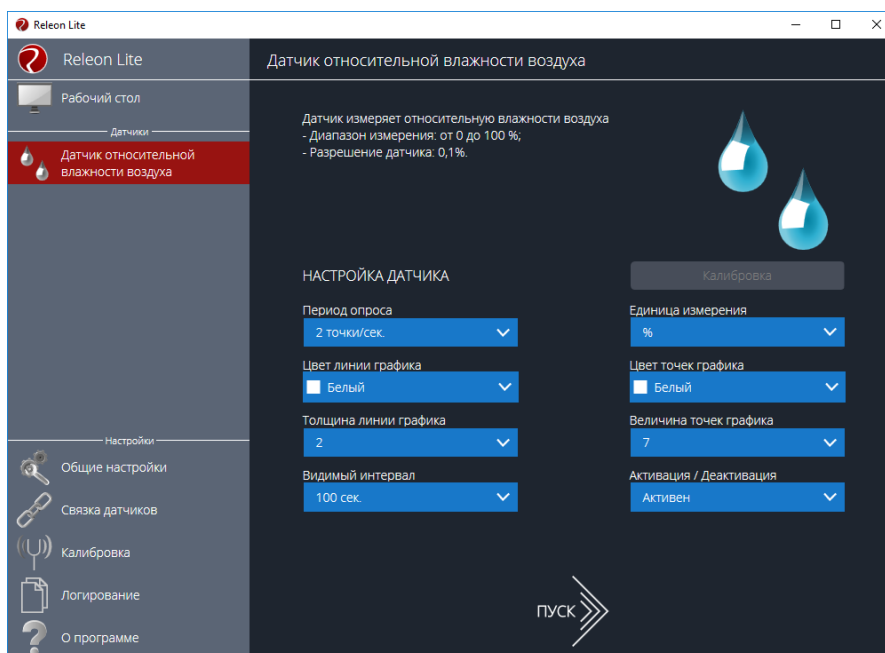
<https://youtu.be/7q4O8jga4Kg?t=69> .

<https://youtu.be/7q4O8jga4Kg?t=319> .

### **Датчик относительной влажности воздуха.**

Датчик измеряет относительную влажность воздуха. Располагается внутри корпуса прибора, в результате чего имеется некоторая инертность в получении данных.

Подключите датчик относительной влажности воздуха к программе Releon Lite. Перейдите на вкладку датчика относительной влажности воздуха.



Демонстрация работы датчика <https://youtu.be/mCTwSEcDVzM?t=102> .

<https://youtu.be/7q4O8jga4Kg?t=194> .

### **Датчик освещенности.**

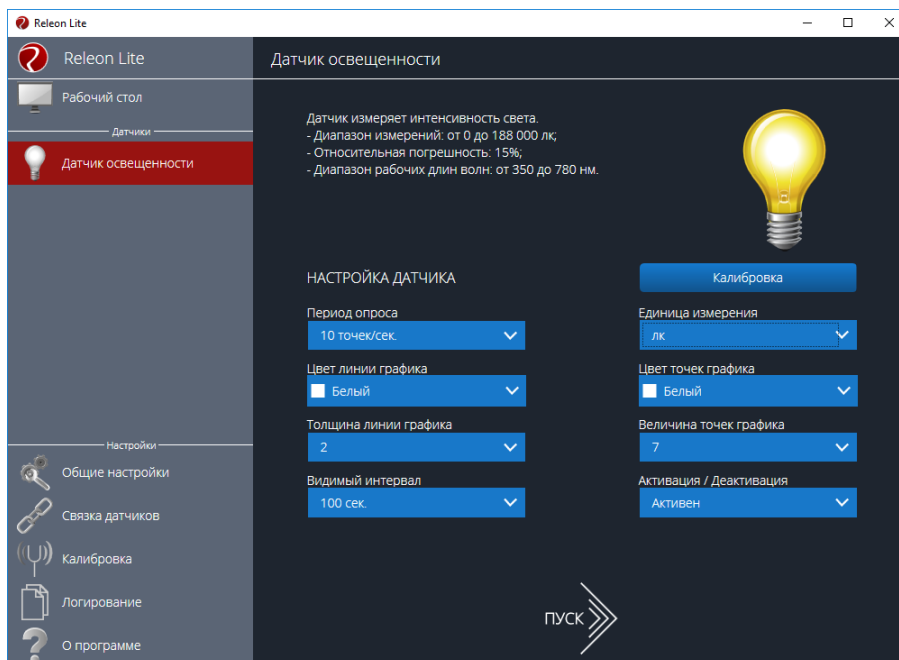
Датчик измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза.

Подключите датчик освещенности к программе Releon Lite. Перейдите на вкладку датчика освещенности.

Датчик не требует переключения диапазонов, благодаря встроенному логарифмическому аналого-цифровому преобразователю.

Датчик измеряет уровень освещенности в люкс от 0 до 188 000 лк

Не допускайте загрязнения «окошка» датчика.



<https://youtu.be/eAvX6TBU580?t=110>

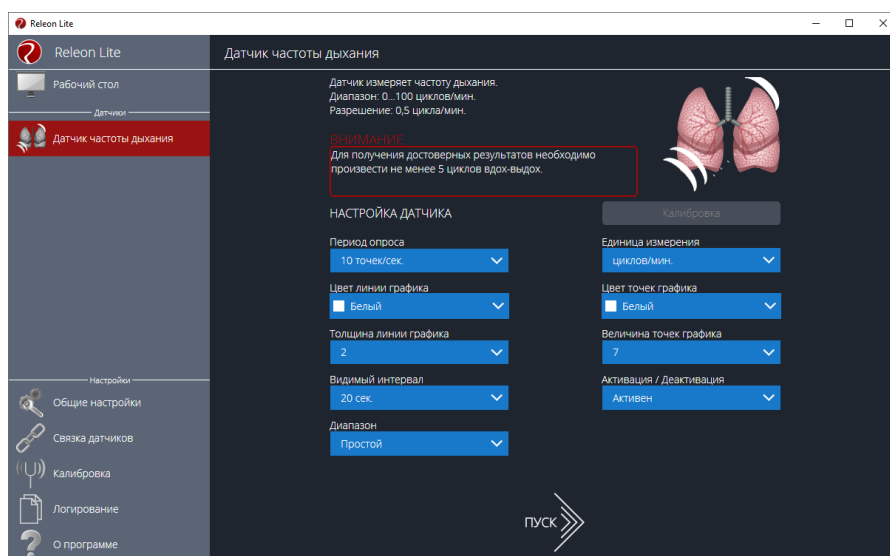
Вариант проведения работы по физике с применением датчика освещенности

<https://youtu.be/eAvX6TBU580?t=349> .

<https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=1937> .

### Датчик частоты дыхания.

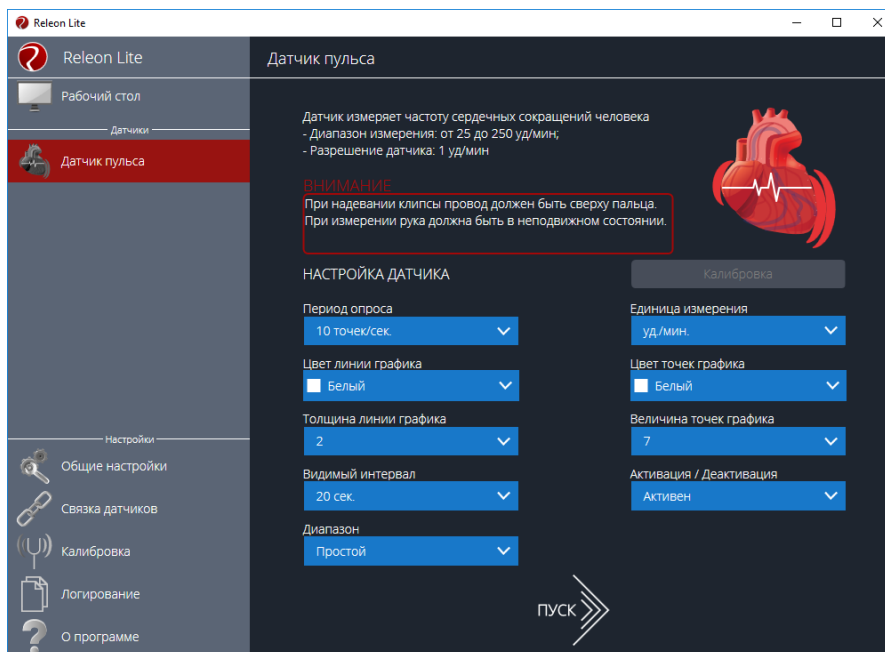
Датчик измеряет частоту дыхательных движений (циклов вдох-выдох) за единицу времени, анализирует количество сокращений грудной клетки и передней брюшной стенки. В комплект датчика входит набор гигиенических одноразовых насадок, плотно одеваемых на дыхательную трубку. Для получения достоверных результатов необходимо произвести не менее 5 циклов вдох/выдох.



Демонстрация работы датчика частоты дыхания по ссылке <https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=587> .

### Датчик пульса.

Датчик непрерывно измеряет частоту сердечных ритмов человека. Датчик оснащен выносной клипсой, одеваемую на палец исследуемого. В корпус клипсы встроены ИК фото- и светодиоды, расположенные на одной оси, проходящей через третью фалангу пальца.

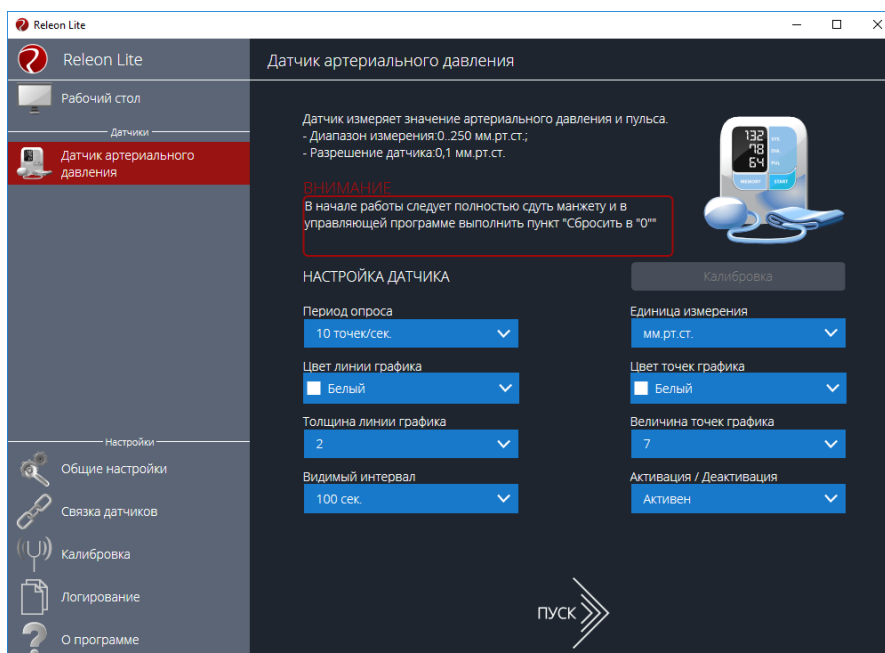


Видео работы датчика пульса <https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=904> .

### Датчик артериального давления.

Датчик измеряет артериальное давление с помощью манжеты. В процессе измерения определяется систолическое, диастолическое давление и пульс исследуемого. Датчик одновременно измеряет значение артериального давления и определяет пульс исследуемого. В программном обеспечении Releon Lite имеется возможность наблюдения графиков обоих параметров в режиме "Связка датчиков".

Не забывайте сдувать манжету и производить сброс в «0».



Демонстрация работы датчика артериального давления по ссылке

<https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=1239> .

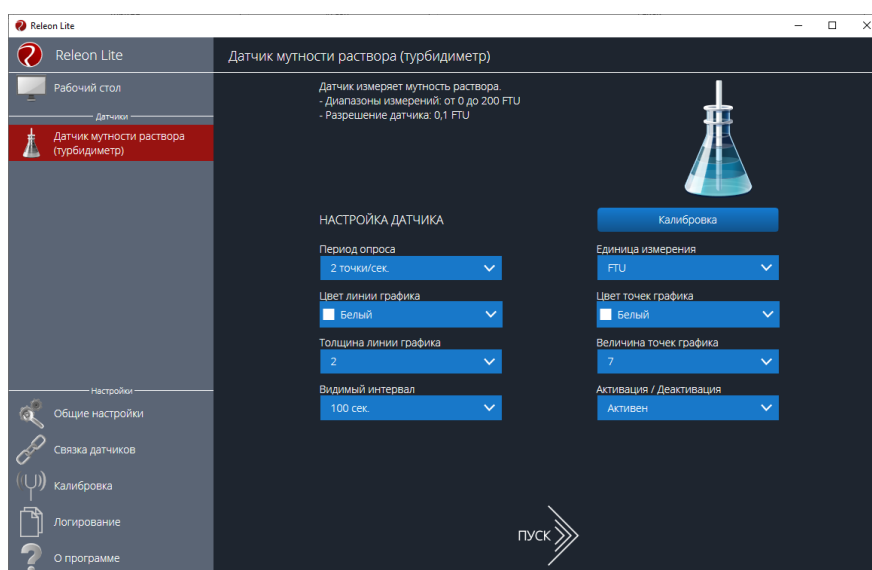
### Датчики оптической плотности и мутности.

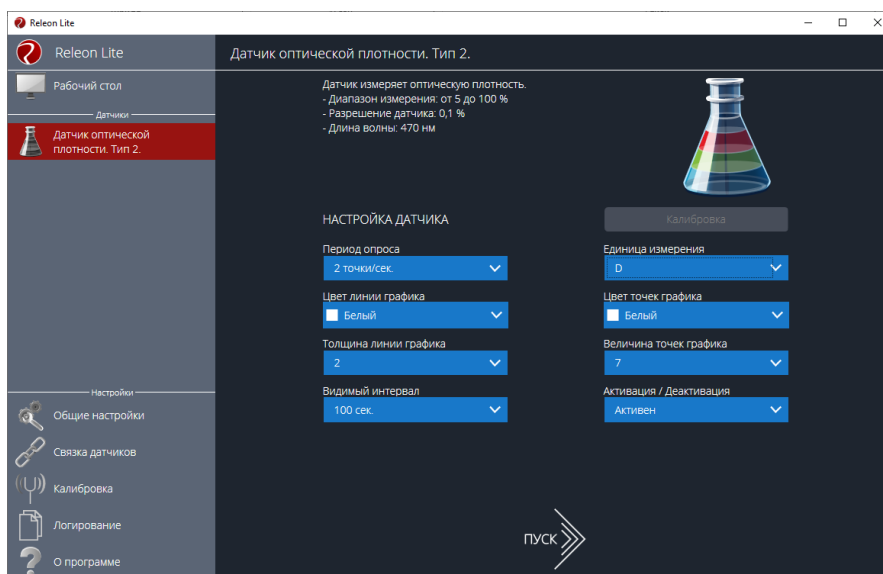
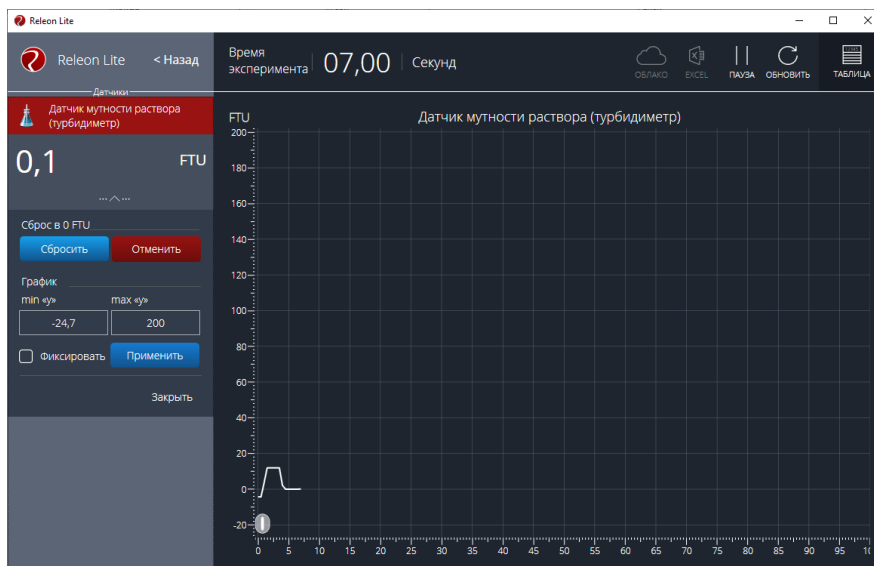
Датчик измеряет количество пропускаемого света через исследуемый раствор на определенной длине волны, поставляется с комплектом кювет.

Кювета должна быть вымыта, ополоснута дистиллированной водой и высушена.

Для прецизионных измерений датчик мутности предварительно следует откалибровать. Для этого необходимо подключить датчик к компьютеру или планшету, запустить программное обеспечение Releon Lite и слева на панели экрана выбрать «Датчик мутности». В открывшемся правом окне следует нажать кнопку «Калибровка» и по запросу ввести пароль. В кювету налить 1-2 мл эталонного раствора 100 NTU. Подождать, пока показания стабилизируются, нажать последовательно кнопки «Применить», «Далее» и «Сохранить».

Инструкция по приготовлению эталонного раствора 100 NTU приведена в разделе поддержки цифровых лабораторий по ссылке <http://rl.ru/support/>.





Краткая демонстрация работы <https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=2768> .

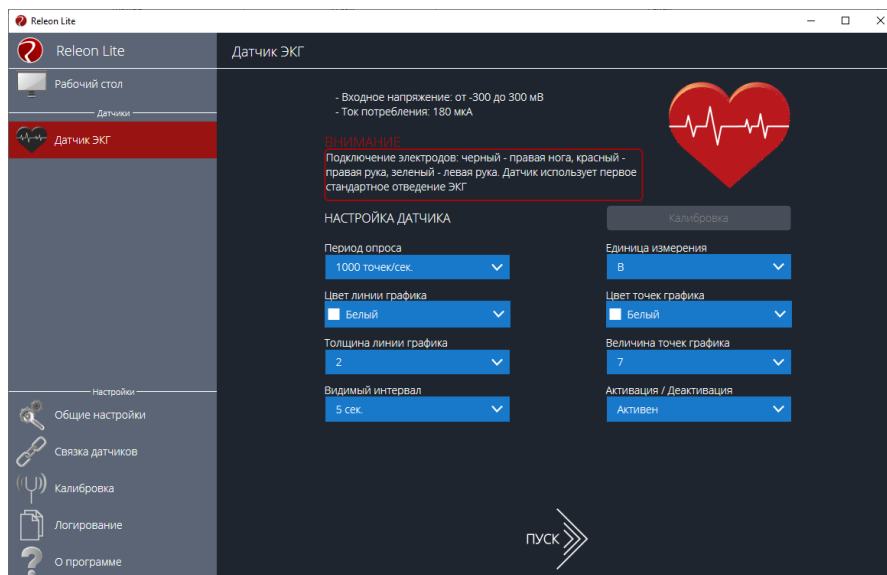
### Датчик ЭКГ.

Датчик измеряет параметры необходимые для построения электрокардиограммы с помощью специальных одноразовых медицинских нательных электродов, поставляемых в комплекте с датчиком.

Измерительная схема датчика построена на специализированной микросхеме для снятия ЭКГ диаграмм с внутренним нормализатором сигнала.

Подключение электродов: черный – правая нога, красный – правая рука, зеленый – левая рука. Датчик использует первое стандартное отведение ЭКГ.

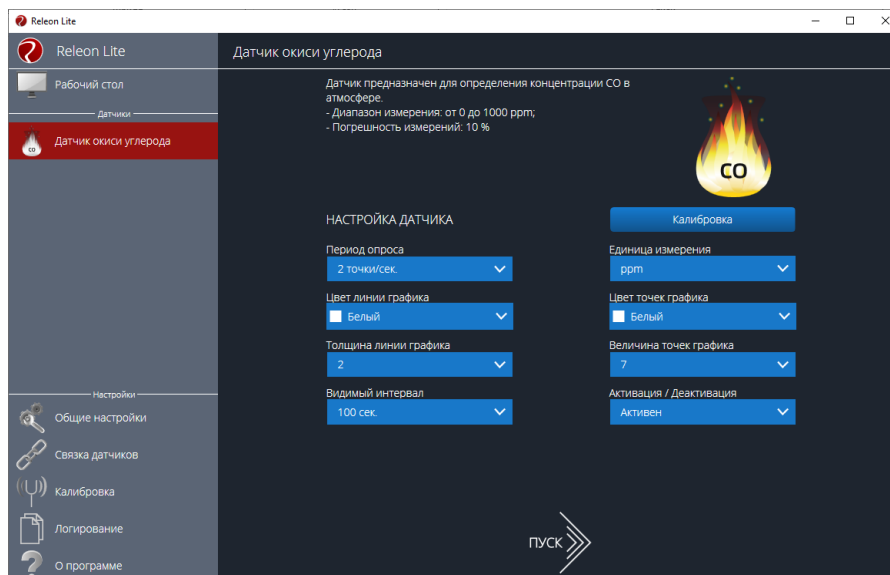




Подключение и работа датчика ЭКГ <https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=1729> .

### Датчик окиси углерода.

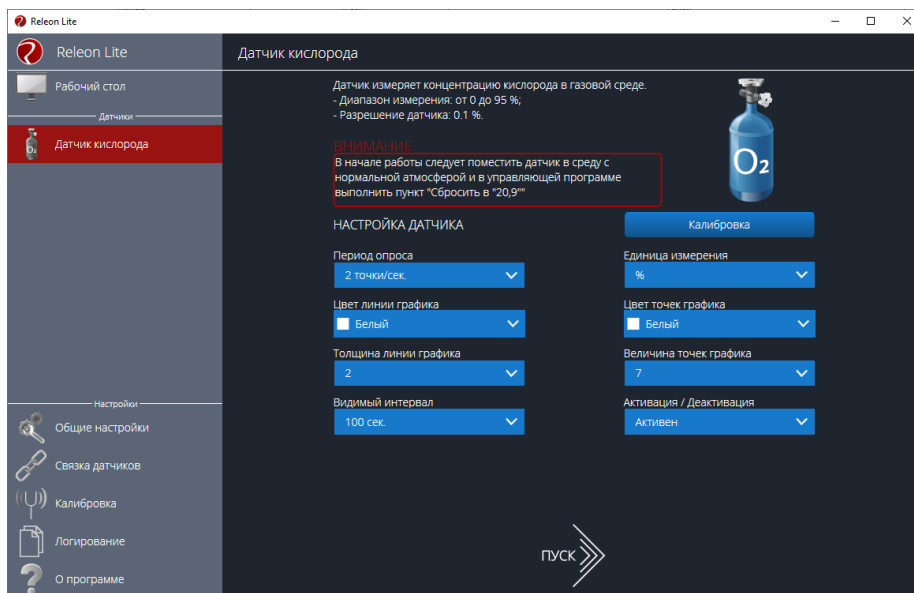
Датчик измеряет концентрацию монооксида углерода в окружающей среде.



<https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=2606> .

### Датчик кислорода.

Датчик измеряет концентрацию кислорода в воздушной среде.

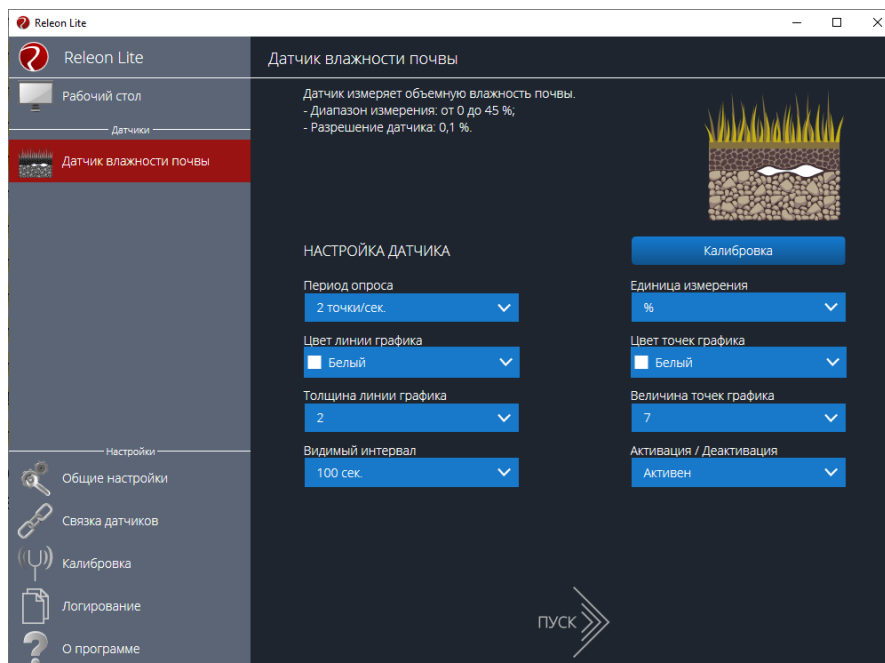


<https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=2727>

### Датчик влажности почвы.

Датчик измеряет объемную влажность почвы с помощью специального выносного щупа.

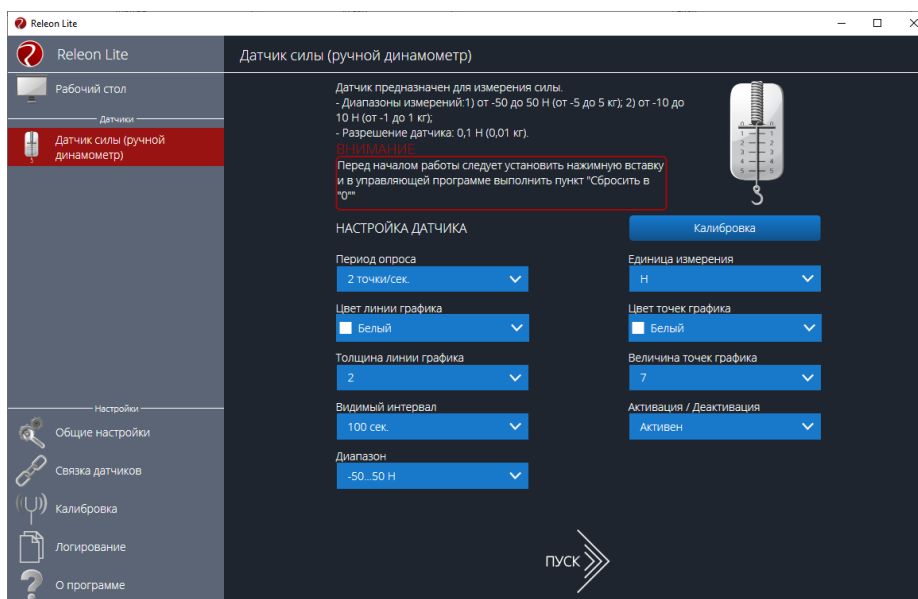
Выносной щуп датчика покрыт защитной маской для погружения, которая предохраняет его от окисления.



<https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=2643> .

### Датчик кистевой силы.

Датчик измеряет сжимающее усилие, создаваемое кистью руки. Чувствительный элемент датчика – тензометрический модуль с инструментальным усилителем сигнала.



Видео подключения <https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=132> .

Применение <https://youtu.be/JA3EYyqbZBk?t=1683> .

### **Двухканальная приставка осциллограф.**

Приставка предназначена для исследования формы электрических сигналов по двум каналам путем визуального наблюдения и измерения их амплитуд и временных интервалов

Видео на канале «Двухканальная приставка осциллограф» <https://www.youtube.com/watch?v=lweTNXmw9CA&t=85s> демонстрирует возможности двухканальной приставки осциллограф Releon и рассматривается интерфейс программного обеспечения Releon Lite в части работы с приставкой:

Дополнительно <https://youtu.be/aV47YKzhWTK?t=1608>.

### **USB-микроскоп.**

USB-микроскоп - маломощный цифровой микроскоп, который подключается к компьютеру, через USB порт. По сути, можно сказать, что USB-микроскоп — это ВЭБ-камера с мощным макрообъективом, которая обычно использует отраженный, а не проходящий свет, используя встроенные светодиодные источники света, окружающие объектив. Камера обычно достаточно чувствительна, чтобы не нуждаться в дополнительном освещении помимо обычного окружающего освещения. Камера подключается непосредственно к USB-порту компьютера без необходимости использования окуляра, и изображения отображаются прямо на мониторе. Такой микроскоп очень удобен в применении для обучающихся с проблемами по зрению - за счет трансляции на экран.

Программное обеспечение Releon Camera можно скачать на сайте <https://rl.ru/support/> .

Краткий обзор и принципы работы по ссылке <https://youtu.be/aV47YKzhWTK?t=2698> .

Если при подключении камеры в ОС Windows и нажатия кнопки «Старт» наблюдается черный экран, а при нажатии на кнопку «Стоп», появляется снимок с камеры. То программу Releon Camera необходимо добавить в разрешения вашего антивируса, проверить настройки конфиденциальности камеры, брандмауэра.

# Щупы и электроды.

## Физика



Щуп температуры



Кабель Jack 3.5



Шланг ПВХ



Щуп магнитного поля

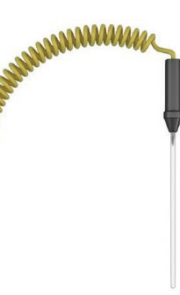


Кабель BNC - крокодил



Кабель Jack - banana

## Химия



Щуп высокой температуры



Электрод pH



Щуп температуры (платиновый)



Электрод электропроводности

## Биология



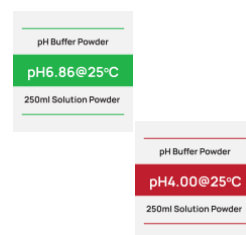
Электрод pH



Щуп температуры



Электрод электропроводности



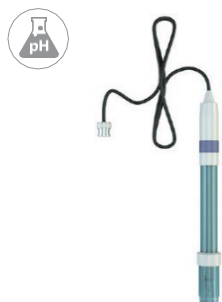
Набор для приготовления калибровочных растворов pH 4.00 и pH 6.86

Изображение товара может отличаться от полученного Вами товара. Производитель оставляет за собой право изменять комплектацию и технические характеристики продукции без предварительного уведомления, при том функциональные и качественные показатели продукции не ухудшаются. Информация о товаре носит справочный характер и не является публичной офертой, определяемой Статьей 437 ГК РФ.

## Экология



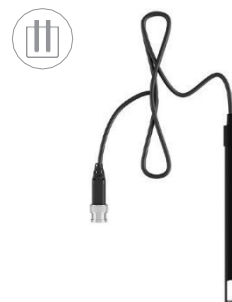
Щуп температуры



Электрод pH



Электрод ионоселективный



Электрод электропроводности

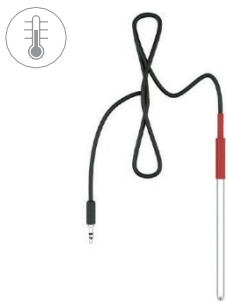


Щуп влажности почвы

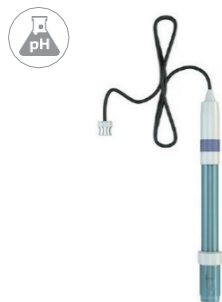


Электрод сравнения

## ФИЗИОЛОГИЯ



Щуп температуры



Электрод pH



Измерительный кабель для ЭКГ



Клипса пульса



Электроды ЭКГ

Изображение товара может отличаться от полученного Вами товара. Производитель оставляет за собой право изменять комплектацию и технические характеристики продукции без предварительного уведомления, при том функциональные и качественные показатели продукции не ухудшаются. Информация о товаре носит справочный характер и не является публичной офертой, определяемой Статьей 437 ГК РФ.