

Руководство пользователя

Виртуальная лаборатория

«Физика», раздел «Электродинамика»



Москва, 2021

Оглавление

1	Экран сцены	4
1.1	Левая панель.....	4
1.1.1	Вкладка «Оборудование».....	4
1.1.2	Вкладка «Комментарии»	9
1.2	Нижняя панель	11
1.3	Верхняя панель	15
2	Основные действия с оборудованием	17
2.1	Размещение оборудования в рабочей области.....	17
2.2	Настройка оборудования	17
2.3	Перемещение оборудования.....	19
2.4	Вращение оборудования	19
2.5	Удаление оборудования из рабочей области	19
2.6	Работа с проводами, соединяющими оборудование	20
2.7	Выход оборудования из строя	23
2.8	Список оборудования.....	24
2.8.1	Источник напряжения	24
2.8.2	Источник переменной ЭДС	25
2.8.3	Источник напряжения реальный	26
2.8.4	Функциональный генератор реальный	27
2.8.5	Потенциометр.....	28
2.8.6	Резистор идеальный.....	29
2.8.7	Реостат.....	30
2.8.8	Конденсатор.....	31
2.8.9	Катушка индуктивности.....	32
2.8.10	Лампа накаливания	33
2.8.11	Трансформатор.....	34
2.8.12	Конденсатор электролитический.....	35
2.8.13	Конденсатор переменной емкости	36
2.8.14	Резистор	37
2.8.15	Индуктивность идеальная	38
2.8.16	Диод идеальный	39
2.8.17	Транзистор NPN	40
2.8.18	Транзистор PNP.....	41

2.8.19	Светодиод	42
2.8.20	Диод (модель Шоккли).....	43
2.8.21	Осциллограф.....	44
2.8.22	Осциллограф упрощенный.....	46
2.8.23	Гальванометр аналоговый.....	47
2.8.24	Амперметр аналоговый	49
2.8.25	Вольтметр аналоговый	51
2.8.26	Вольтметр цифровой	53
2.8.27	Омметр цифровой	54
2.8.28	Амперметр цифровой	55
2.8.29	Ключ	56
2.8.30	Трехпозиционный переключатель	57
2.8.31	Соединительная шина	58
2.8.32	Антенна.....	59

1 Экран сцены



Экран сцены представляет собой виртуальное пространство с набором элементов и механик взаимодействия с этими элементами, и позволяет с их помощью наблюдать и изучать электрические и магнитные явления, а также электромагнитные поля и электрический ток. В левой части экрана находится различное оборудование, которое пользователь может размещать в рабочей области, осуществлять с ним различные операции и проводить опыты, наблюдая за результатами.

Все оборудование, размещенное, соединенное и настроенное пользователем, работает при запуске режима симуляции.

1.1 Левая панель

Левая панель состоит из двух вкладок – «Оборудование» и «Комментарии».



1.1.1 Вкладка «Оборудование»

Пользователю доступен весь перечень имеющегося оборудования, разделённого по категориям. Каталог приборов выглядит следующим образом:

а) Раздел «Источники питания»



б) Раздел «Пассивные элементы»



в) Раздел «Полупроводники»



г) Раздел «Измерители»



д) Раздел «Коммутация»



е) Раздел «Прочее»



1.1.1.1 Взаимодействие с вкладкой «Оборудование»

Пользователю доступен весь список оборудования. Пользователь может взаимодействовать с библиотекой оборудования следующим образом:

- 1) Одинарный клик левой кнопкой мыши или прикосновение пальцем по тач-панели по карточке оборудования открывает информационную панель с описанием выбранного элемента, для оборудования, у которого предусмотрен конструктор, дополнительно открывается панель для настройки оборудования;



- 2) Одинарный клик левой кнопкой мыши или прикосновение пальцем по тач-панели по той же самой карточке оборудования в библиотеке или других областях закрывает информационную панель с описанием выбранного элемента и/или панель настройки оборудования;
- 3) Одинарный клик левой кнопкой мыши или прикосновение пальцем по тач-панели по названию раздела сворачивает его вместе с карточками оборудования, входящего в этот раздел. Повторный клик в название разворачивает раздел обратно;



- 4) Перемещение карточки оборудования в рабочую область создаёт модель оборудования. Модель можно разместить в рабочей области или на уже установленном оборудовании, если это допустимо, а перед размещением модель можно повернуть при помощи колеса мыши или, на тач-панели, зажав один палец на оборудовании, вторым вращать в нужную сторону;

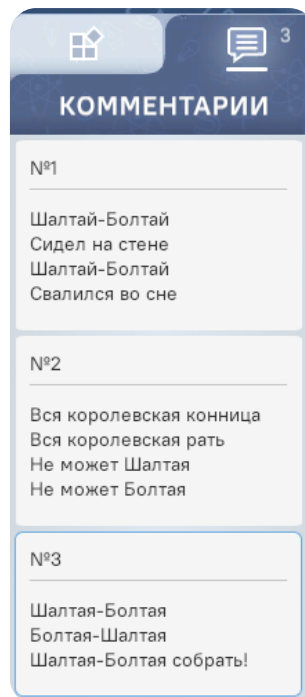


- 5) Оборудование нельзя установить, если оно пересекает уже размещенное в рабочей области. Такой элемент, который нельзя разместить в конкретном месте, будет окрашиваться в красный цвет.



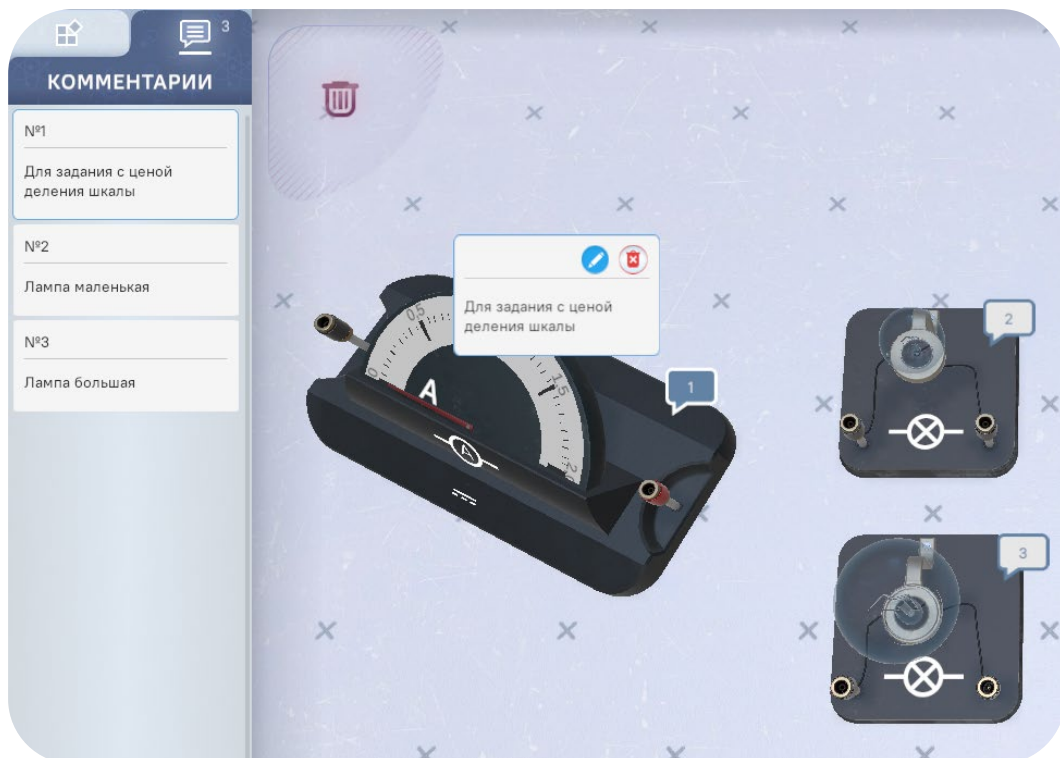
1.1.2 Вкладка «Комментарии»

На вкладке «Комментарии» находятся все комментарии, созданные пользователем в рабочей области.

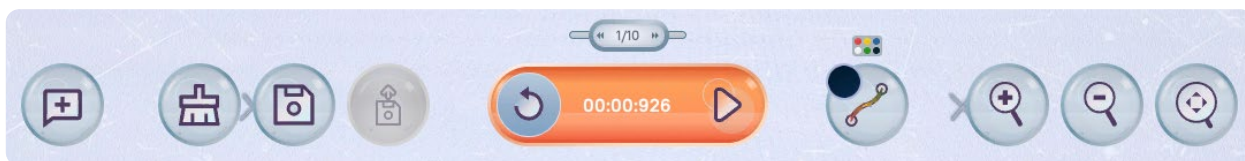


1.1.2.1 Взаимодействие с вкладкой «Комментарии»

Одинарный клик левой кнопкой мыши или прикосновение пальцем по тач-панели по комментарию на вкладке выводит панель с комментарием в рабочей области.




1.2 Нижняя панель

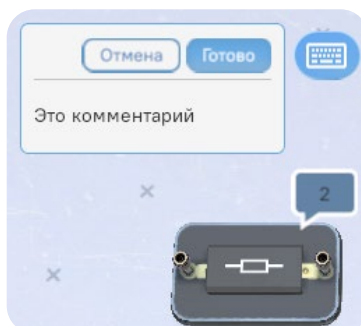


Нижняя панель состоит из десяти кнопок и слайдера, с которыми может взаимодействовать пользователь:



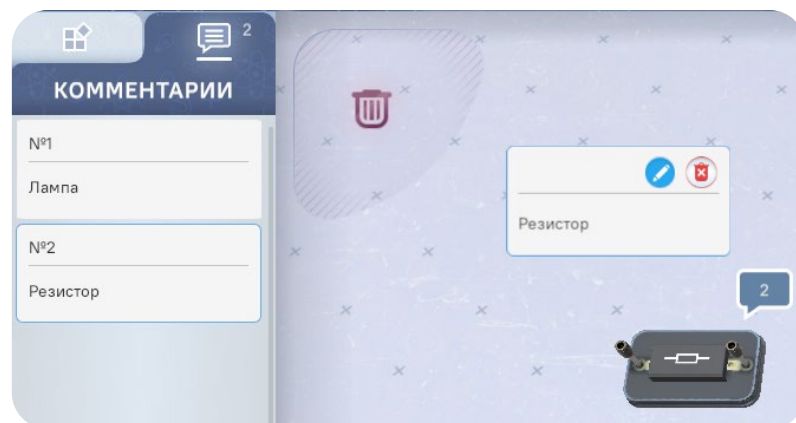
Кнопка «Система комментариев»



Чтобы создать комментарий в сцене необходимо зажать левую кнопку мыши или палец (для тач-панели) и перетащить появившуюся пиктограмму в нужное место рабочей области. После того, как кнопка мыши или палец будут отпущены, появится окно для ввода текста комментария, его можно вводить с физической клавиатуры или с цифровой (вызывается по кнопке  рядом с окном). На вкладке «Комментарии» появится соответствующая запись.

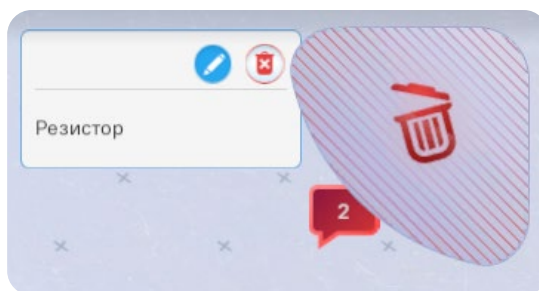


Для сброса введенного текста – нажать кнопку «Отмена».

По завершению ввода комментария необходимо нажать кнопку «Готово». После подтверждения введенный текст отобразится также на вкладке «Комментарии» в соответствующей записи.

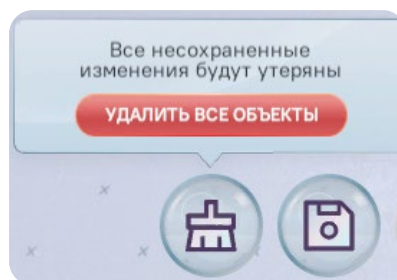


Для редактирования комментария необходимо нажать кнопку . Для удаления комментария необходимо нажать кнопку  или зажать левую кнопку мыши или палец (для тач-панели) на пиктограмме комментария и переместить ее в левый или правый верхний угол. Как только изображение корзины изменилось на «открытую корзину», а пиктограмма комментария окрасилась в красный цвет, следует отпустить левую кнопку мыши или прекратить касаться тач-панели. Оборудование удаляется с окончанием действия.



Кнопка «Очистить сцену»

Полностью очищает сцену от всего оборудования. При нажатии на кнопку появляется предупреждение:



Кнопка недоступна для пустой рабочей области.

Кнопка «Точка сохранения»



В момент нажатия данной кнопки пользователем сохраняется состояние рабочей области с размещенным на ней оборудованием. Кнопка недоступна для пустой рабочей области.

Кнопка «Начать с сохранения»



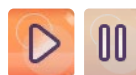
Загружает последнюю сохраненную рабочую область с размещенным на ней оборудованием, в котором он был сохранен по нажатию кнопки «Точка сохранения». Кнопка не доступна, если нет ни одной точки сохранения.

Кнопка «Сброс симуляции»



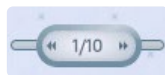
При нажатии на кнопку процесс симуляции начинается снова.

Кнопка «Включение/остановка симуляции»



При нажатии на кнопку «Включение симуляции» начинается симуляция работы собранных схемы с оборудованием, размещенным в рабочей области. При повторном нажатии на кнопку симуляция будет отключена.

Слайдер «Скорость симуляции»



При нажатии на кнопку, на которой написана текущая скорость, открывается слайдер для установки необходимого значения. Для изменения скорости симуляции необходимо передвинуть на слайдере ползунок влево (уменьшить скорость) или вправо (увеличить скорость).





Кнопка «Параметры проводов»

При нажатии на кнопку откроется меню для выбора цвета, с которым будет создаваться провод. По умолчанию создаются провода черного цвета. Перечень доступных цветов: черный, белый, синий, красный, желтый, зеленый.



Кнопка «Увеличить масштаб»

При нажатии на кнопку камера приближает изображение на рабочей области. При однократном нажатии изображение будет приближаться постепенно, если зажать кнопку – изображение приближается непрерывно.



Кнопка «Уменьшить масштаб»

При нажатии на кнопку камера отдаляет изображение на рабочей области. При однократном нажатии изображение будет отдаляться постепенно, если зажать кнопку – изображение отдаляется непрерывно.

Кнопка «Обзор»



При нажатии на кнопку камера возвращается в положение по умолчанию, с видом на всю рабочую область.

1.3 Верхняя панель

На верхней панели расположены три кнопки:

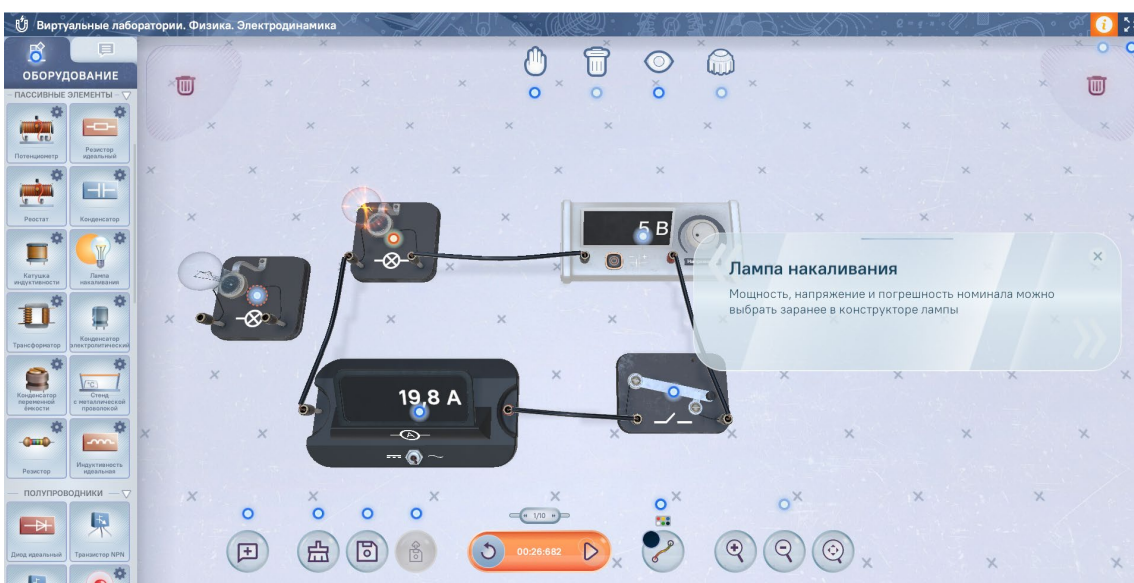
а) Кнопка «Видеоинструкция»

При нажатии на кнопку откроется видеоролик, рассказывающий про использование приложения. Чтобы запустить видео – необходимо нажать на кнопку начала просмотра.

б) Кнопка «Помощь»



При нажатии на кнопку включается система подсказок, которой отмечен каждый объект в приложении. При повторном нажатии на кнопку – система подсказок выключается и приложение возвращается к стандартному режиму работы.



Пока система включена, пользователь видит на экране точки вызова подсказок возле объектов. Ярко-голубой цвет контура точки означает, что подсказка еще не была прочитана. Как только пользователь нажимает на точку, размещенную на объекте, цвет ее контура меняется на оранжевый. После того, как пользователь просмотрел информацию по текущему объекту и нажал на точку другого объекта, предыдущая точка изменит свое состояние и станет бледно-голубой. Это означает, что данная подсказка уже просмотрена.

Для нескольких одинаковых объектов, размещенных в рабочей области, прочитанная подсказка бледно-голубая с оранжевым пунктиром по краю точки.

в) Кнопка «Полный экран» 

Открывает приложение «Виртуальные лаборатории. Физика. Электродинамика» на полный экран. Для возвращения приложения в стандартный вид необходимо повторно нажать эту кнопку.

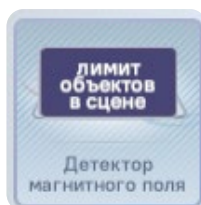
2 Основные действия с оборудованием

Оборудование — это любой объект, который можно разместить в рабочем пространстве. Все оборудование обладает карточкой в каталоге оборудования и может быть выложено в рабочее пространство.

2.1 Размещение оборудования в рабочей области

Для размещения оборудования в рабочей области необходимо перетащить карточку с панели «Оборудование» на рабочую область. Окончание перетаскивания на место, где может находиться оборудование, создаёт объект.

Для некоторого оборудования установлен лимит его количества, находящегося в рабочей области. Для оборудования, по которому достигнут лимит, пиктограмма выглядит следующим образом:



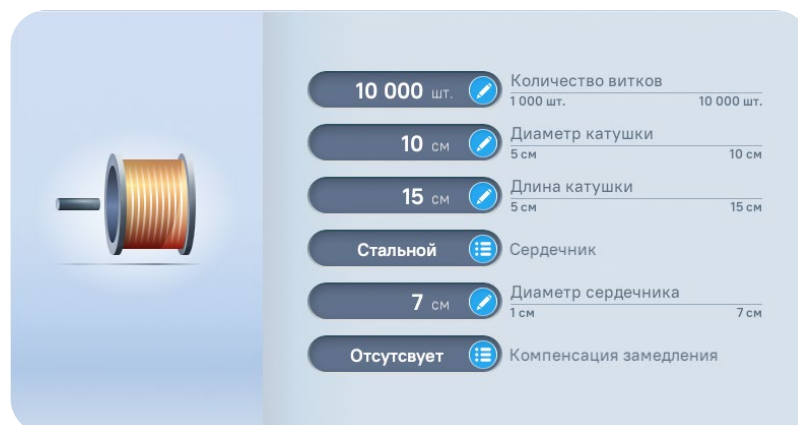
2.2 Настройка оборудования

Левым кликом кнопки мыши по карточке оборудования или касанием пальца по тач-панели в библиотеке оборудования пользователь может вызвать карточку настройки для некоторого оборудования.

После того, как пользователь изменит характеристики объекта можно разместить трёхмерную модель настроенного объекта с выставленными характеристиками (см. «Размещение оборудования в рабочей области»).

Для того, чтобы создать оборудование с другими свойствами, пользователю следует снова левым кликом кнопки мыши или касанием пальца по тач-панели по карточке оборудования вызвать карточку настройки и изменить параметры. После этого можно будет выводить оборудование с указанными свойствами.

Карточки настройки оборудования представлены небольшими областями, на которых находятся элементы для настройки.

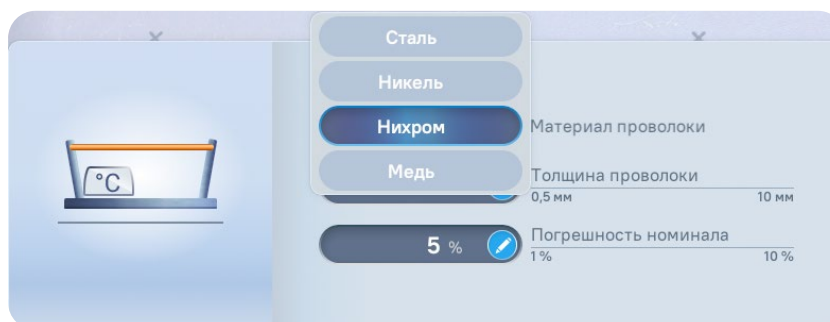


Для настройки числовых параметров используется цифровая панель.



При недопустимых значениях цифры меняют цвет на красный, а кнопка «Применить» отключается. Пользователь не может ввести невозможное значение. Пределы значений пишутся на левой и правой кнопке под полем с цифровым значением, при нажатии на них устанавливается соответствующее значение.

Иногда параметры представлены перечнем вариантов с возможностью выбора одного из списка.



Подробно карточки настройки по оборудованию, для которого предусмотрено изменение параметров, будут описаны в разделе «Список оборудования».

2.3 Перемещение оборудования

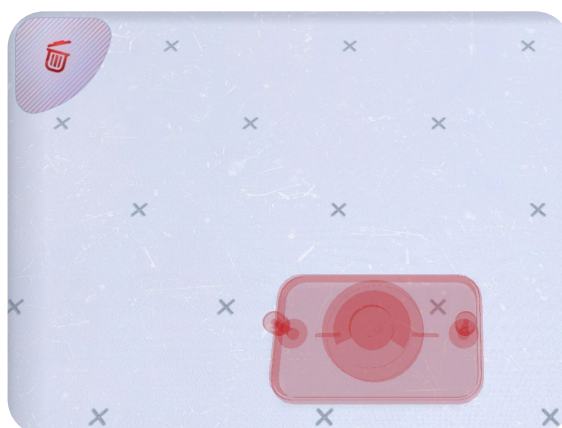
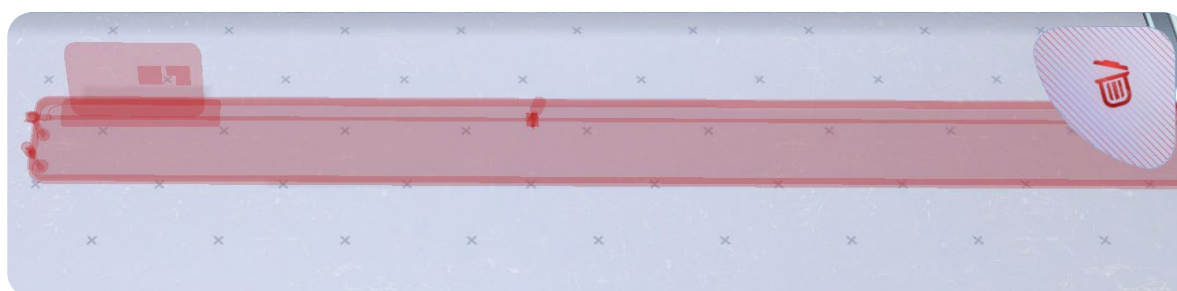
Для того, чтобы перемещать оборудование по рабочей области, необходимо потянуть его за ту часть, которая не взаимодействует с другими объектами (например, оборудование с коннектором нельзя перемещать за сам коннектор) или которая предназначена для настройки оборудования (например, колесики или кнопки на осциллографе). Оборудование последует за указателем.

2.4 Вращение оборудования

Чтобы повернуть оборудование, необходимо выбрать его левой кнопкой мыши и при повернуть в нужную сторону при помощи колеса мыши. Для тач-панели необходимо зажать одним пальцем оборудование, вторым вращать в нужную сторону.

2.5 Удаление оборудования из рабочей области

Зажатой левой кнопкой мыши или непрерывным касанием пальцем на тач-панели с началом движения на выбранном оборудовании осуществить движение в верхний правый или левый угол рабочей области. Как только изображение корзины изменилось на «открытую корзину», а оборудование окрасилось в красный цвет, следует отпустить левую кнопку мыши или прекратить касаться тач-панели. Оборудование удаляется с окончанием действия.



2.6 Работа с проводами, соединяющими оборудование

Все объекты, обладающие коннекторами, можно объединять в цепи с помощью проводов.

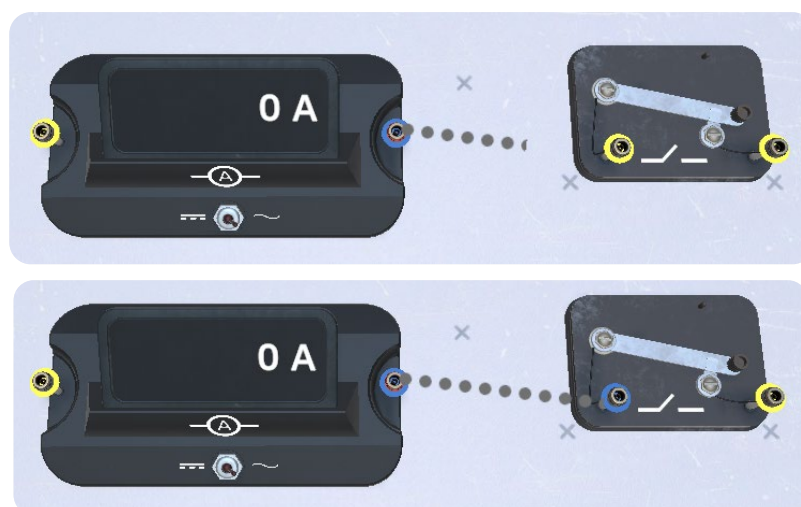
Для создания провода необходимо нажать левой кнопкой мыши или пальцем (для тач-панели) на первый коннектор (будет отмечен синим цветом), далее нажать на второй необходимый коннектор (все остальные коннекторы, кроме первого выбранного, отмечены желтым цветом).



Провод создается автоматически.



Также провод можно создать, зажав левой кнопкой мыши или пальцем (для тач-панели) первый коннектор, далее вести курсор или палец по направлению ко второму коннектору. Как только он тоже будет выделен синим, необходимо отпустить кнопку мыши или палец – провод создается автоматически.



Между двумя коннекторами можно создать только один провод. Из одного коннектора может выходить несколько проводов.

Для изменения цвета вновь создаваемого провода необходимо нажать на кнопку

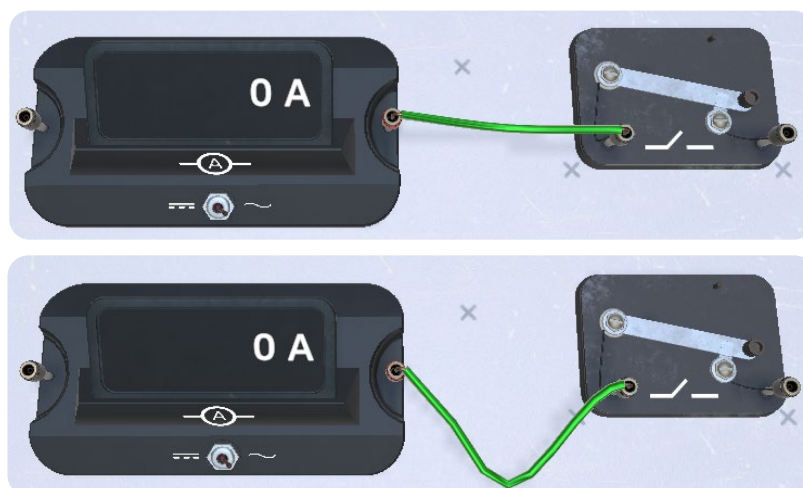


«Параметры проводов». В меню выбора цвета выбрать необходимый из доступных: черный, белый, синий, красный, желтый, зеленый. Именно с выбранным цветом будут создаваться следующие провода (до очередной смены цвета). По умолчанию создаются провода черного цвета.

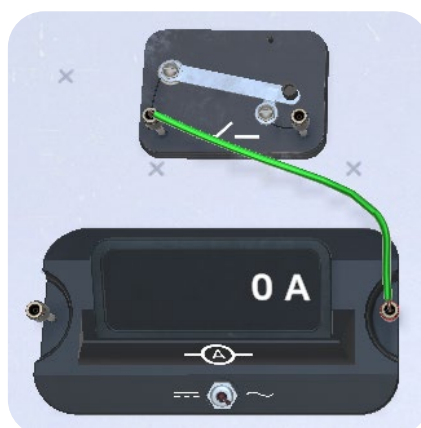
Цвет провода невозможно поменять после его создания. Для замены одного провода на другой по цвету следует:

- удалить провод, соединяющий коннекторы;
- выбрать цвет провода в меню «Параметры провода»;
- создать новый провод.

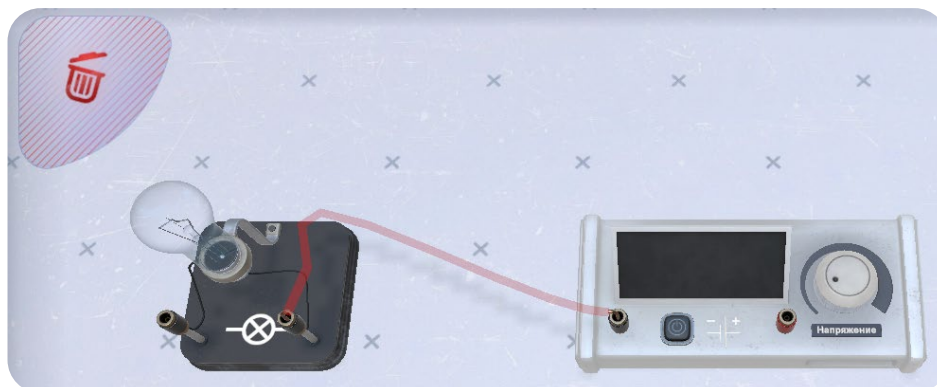
Для изменения положения провода необходимо зажав его левой кнопкой мыши или пальцем (для тач-панели) потянуть в нужную сторону.



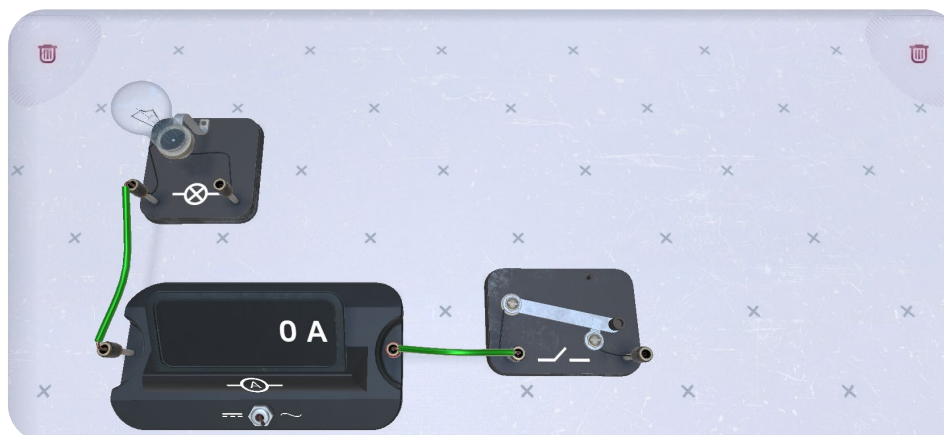
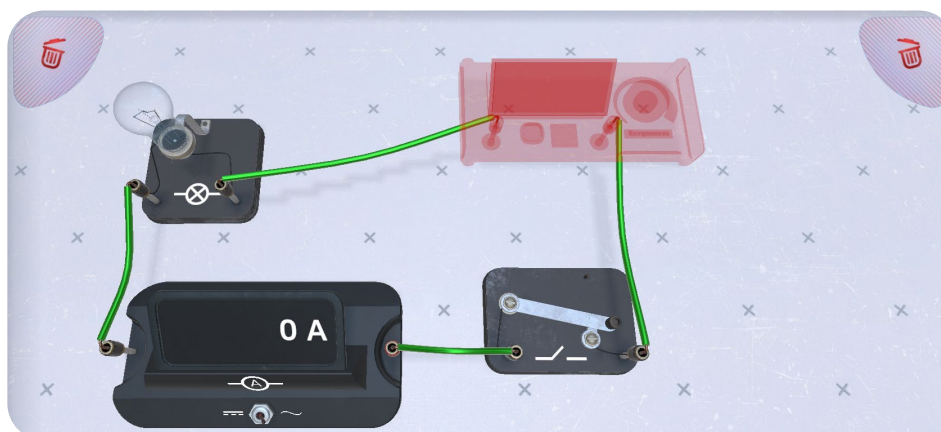
При перемещении оборудования, соединенного проводами, провода автоматически перестроятся, следуя за перемещаемым объектом.



Для удаления провода, соединяющего оборудование, необходимо зажав его левой кнопкой мыши или пальцем (для тач-панели) потянуть в верхний правый или левый угол рабочей области. Как только изображение корзины изменилось на «открытую корзину», а провод окрасился в красный цвет, следует отпустить левую кнопку мыши или прекратить касаться тач-панели. Провод удаляется с окончанием действия.




Также провода, соединяющие оборудование, удаляются при удалении этого оборудования из рабочей области.



2.7 Выход оборудования из строя

Некоторое оборудование может выходить из строя при превышении допустимых для этого оборудования параметров. При наступлении данной ситуации на вышедшем из строя оборудовании появится соответствующее уведомление, на кнопке «Сброс симуляции» появится индикатор, а симуляция остановится. Для выхода из режима поломки необходимо

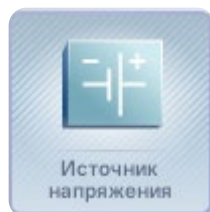
нажать кнопку «Сброс симуляции» . Симуляция будет активна, источники питания выключены. Также режим поломки отключится при очистке рабочей области.



2.8 Список оборудования

2.8.1 Источник напряжения

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Чтобы включить прибор, необходимо нажать на кнопку включения. Чтобы изменить напряжение — покрутить ручку.

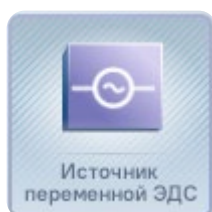


Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.2 Источник переменной ЭДС

В каталоге оборудования обозначена следующей пиктограммой:



Чтобы включить прибор, необходимо нажать на кнопку включения. Чтобы изменить амплитуду или частоту — покрутить соответствующие ручки. Нажатием на кнопку волны можно выбрать один из четырех вариантов.



Взаимодействие с другим оборудованием

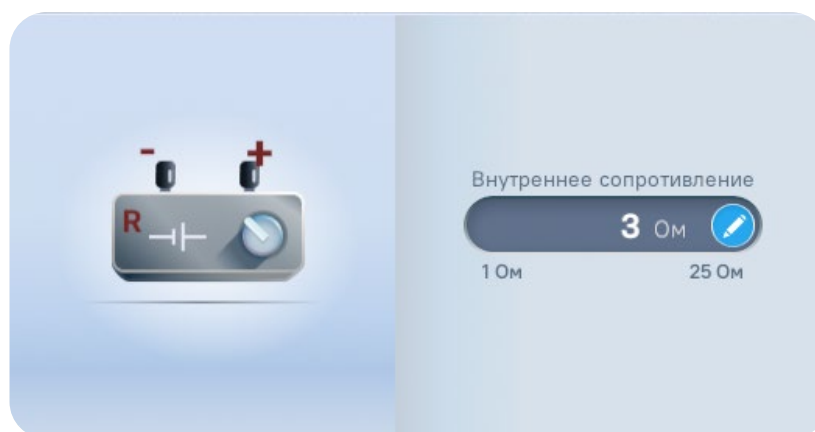
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.3 Источник напряжения реальный

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Источник напряжения реальный является настраиваемым объектом. Карточка его настройки выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить внутреннее сопротивление данного оборудования.

Чтобы включить прибор, необходимо нажать на кнопку включения. Чтобы изменить напряжение — покрутить ручку.

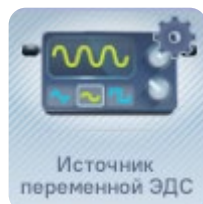


Взаимодействие с другим оборудованием

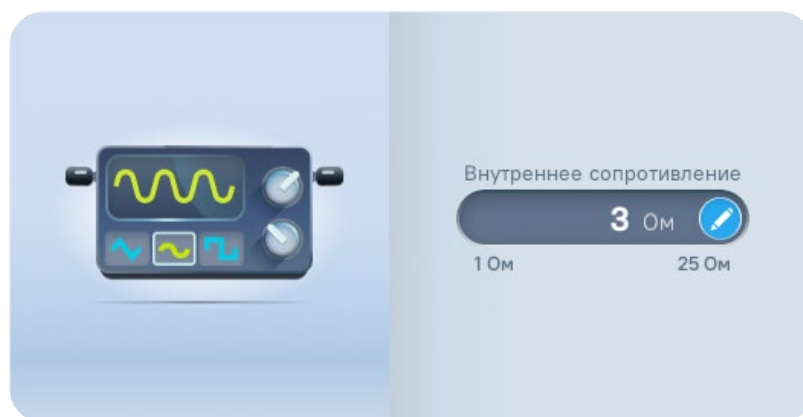
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.4 Функциональный генератор реальный

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Функциональный генератор реальный является настраиваемым объектом. Карточка его настройки выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить внутреннее сопротивление данного оборудования.

Чтобы включить прибор — нажмите на кнопку включения на его модели. Чтобы изменить амплитуду или частоту — покрутите ручки на его модели. Нажатием на кнопку волны можно выбрать один из 4х вариантов.

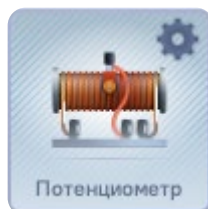


Взаимодействие с другим оборудованием

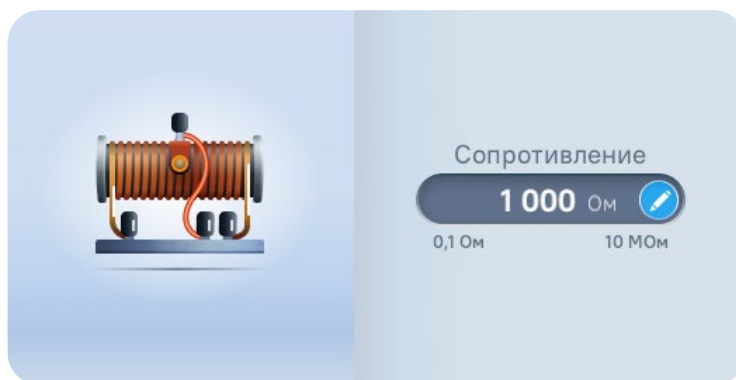
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.5 Потенциометр

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:

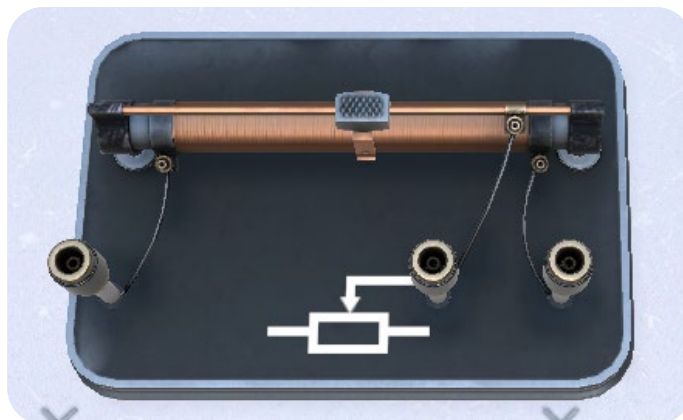


Потенциометр является настраиваемым объектом. Карточка настройки потенциометра выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить максимальное сопротивление данного оборудования.

Для изменения доли сопротивления от номинального значения необходимо отрегулировать положение делителя, перемещая ползунок на приборе влево или вправо.

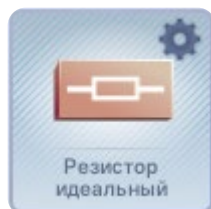


Взаимодействие с другим оборудованием

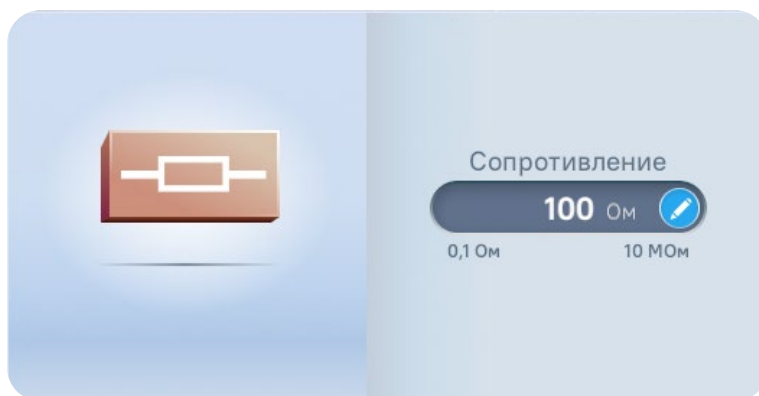
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.6 Резистор идеальный

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Резистор идеальный является настраиваемым объектом. Карточка настройки оборудования выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить сопротивление данного оборудования.



Взаимодействие с другим оборудованием

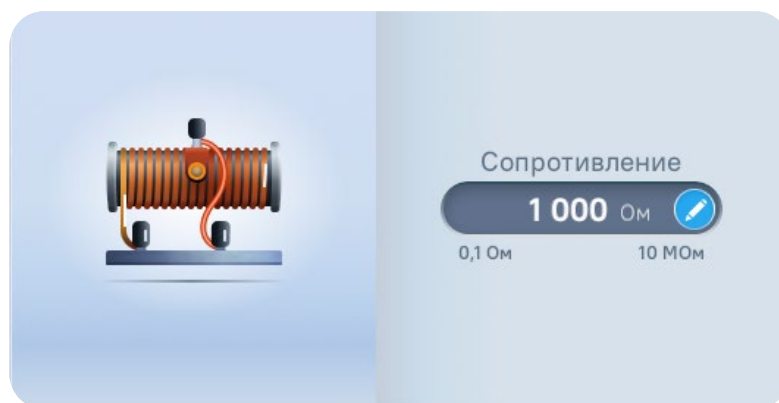
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.7 Реостат

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Реостат является настраиваемым объектом. Карточка настройки реостата выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить максимальное сопротивление данного оборудования.

Для изменения доли сопротивления от номинального значения необходимо отрегулировать положение делителя, перемещая ползунок на приборе влево или вправо.

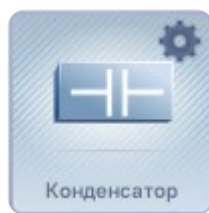


Взаимодействие с другим оборудованием

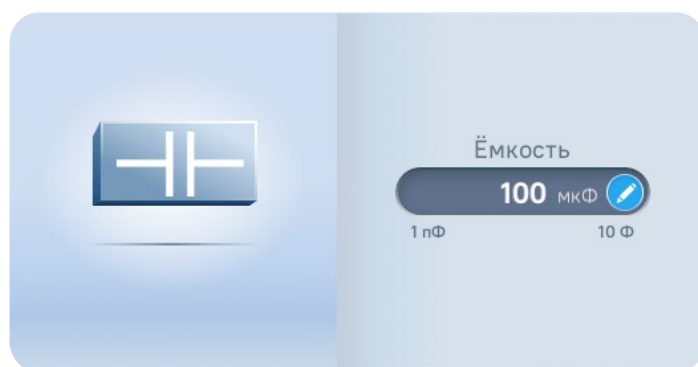
- Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;
-

2.8.8 Конденсатор

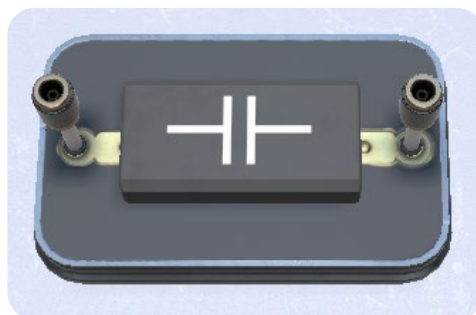
В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Конденсатор является настраиваемым объектом. Карточка настройки конденсатора выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить емкость данного оборудования.



Взаимодействие с другим оборудованием

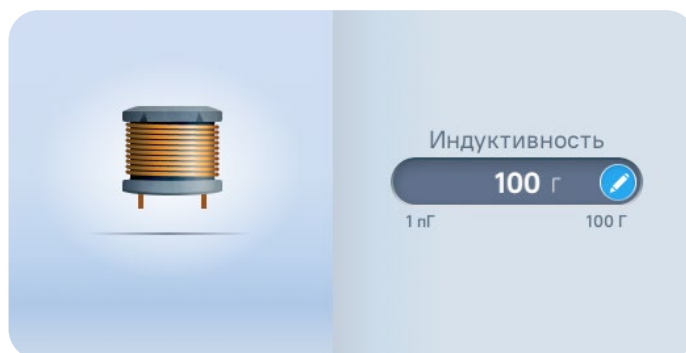
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.9 Катушка индуктивности

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Катушка индуктивности является настраиваемым объектом. Карточка настройки оборудования выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить индуктивность данного оборудования.



Взаимодействие с другим оборудованием

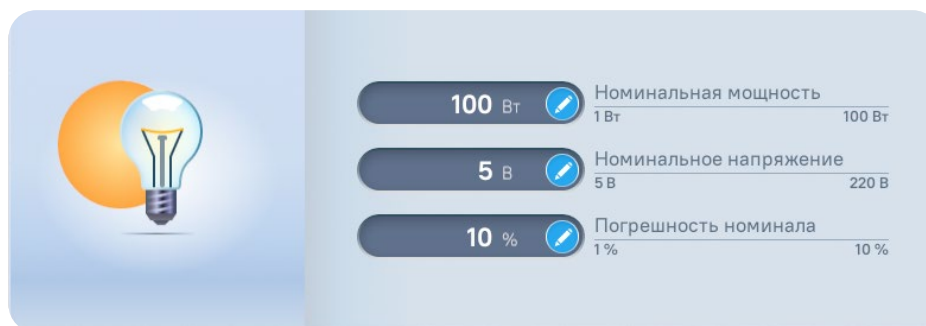
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.10 Лампа накаливания

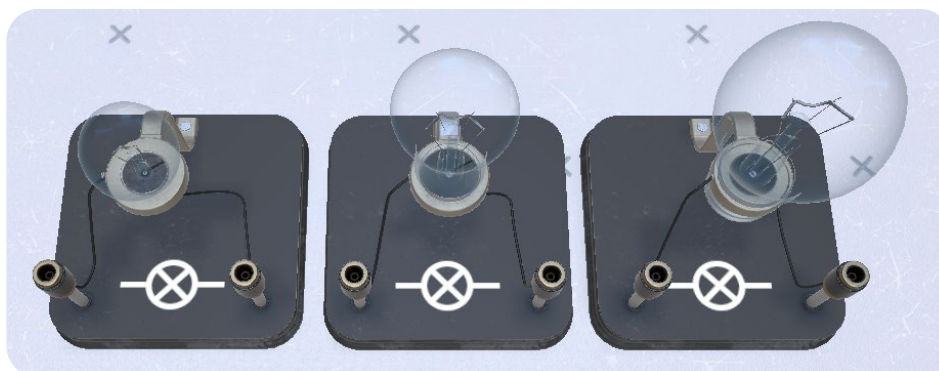
В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Лампа накаливания является настраиваемым объектом. Карточка настройки оборудования выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить номинальную мощность, номинальное напряжение и погрешность номинала данного оборудования. Размер лампы будет зависеть от установленной мощности.

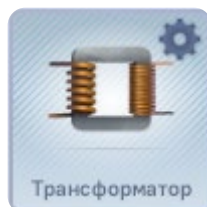


Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.11 Трансформатор

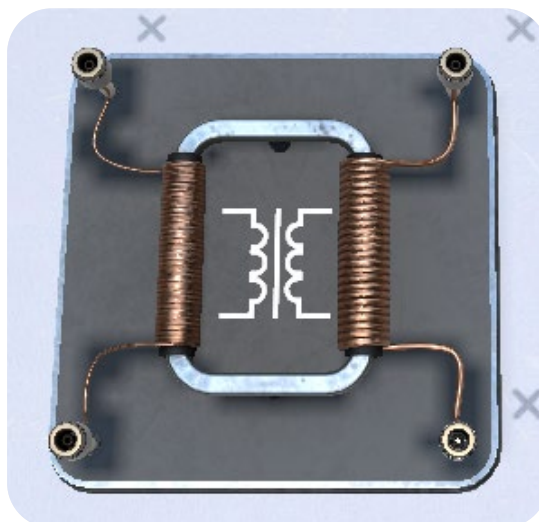
В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Трансформатор является настраиваемым объектом. Карточка настройки трансформатора выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить индуктивность первой катушки, коэффициент передачи К данного оборудования.



Взаимодействие с другим оборудованием

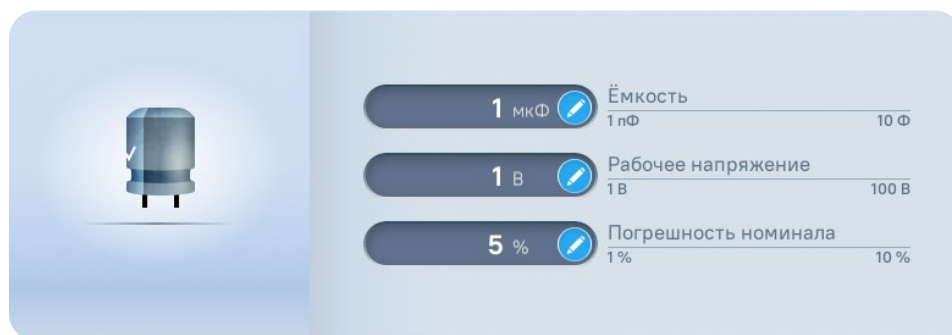
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.12 Конденсатор электролитический

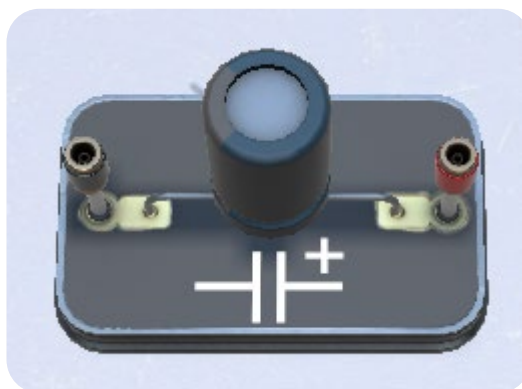
В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Конденсатор электролитический является настраиваемым объектом. Карточка настройки оборудования выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить емкость, рабочее напряжение и погрешность номинала данного оборудования.

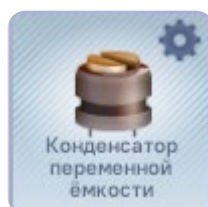


Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.13 Конденсатор переменной емкости

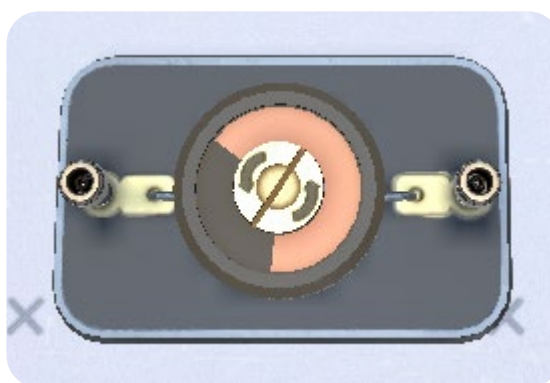
В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Конденсатор переменной емкости является настраиваемым объектом. Карточка настройки оборудования выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить номинальную емкость, диапазон настройки и погрешность номинала данного оборудования. Для изменения текущего значения емкости конденсатора необходимо повернуть круговой слайдер, размещенный в центре.



Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

–

2.8.14 Резистор

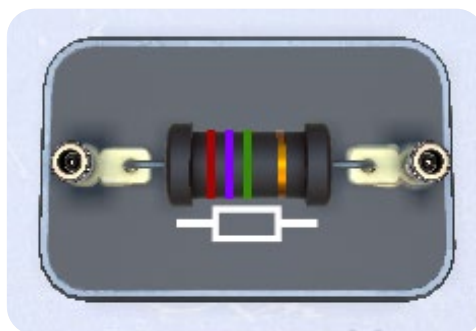
В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Резистор является настраиваемым объектом. Карточка настройки резистора выглядит следующим образом:



В карточке можно выбрать один из доступных цветов для каждой полосы, настроить номинальную мощность данного оборудования. Цвет первых двух полос означает первые цифры сопротивления. Третья полоса означает множитель в виде степени десяти, на который надо умножить число, состоящее из первых двух цифр. Четвертая полоса означает точность резистора в процентах. Цвет полосы означает отклонения от номинала в процентах в положительную или отрицательную сторону.

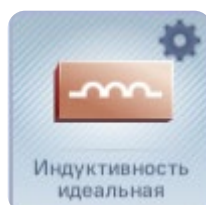


Взаимодействие с другим оборудованием

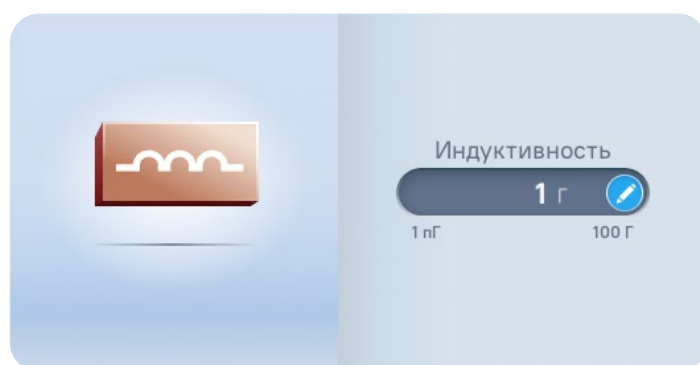
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.15 Индуктивность идеальная

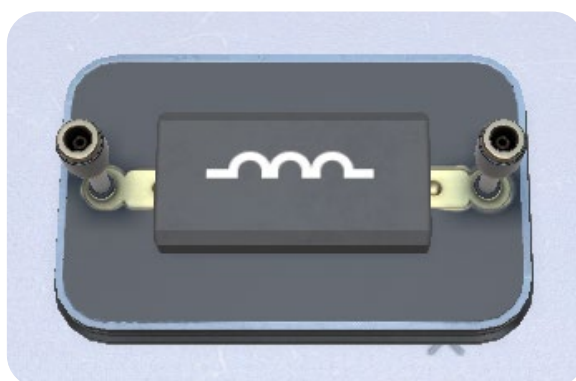
В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Индуктивность идеальная является настраиваемым объектом. Карточка настройки оборудования выглядит следующим образом:



В карточке можно настроить индуктивность данного оборудования.

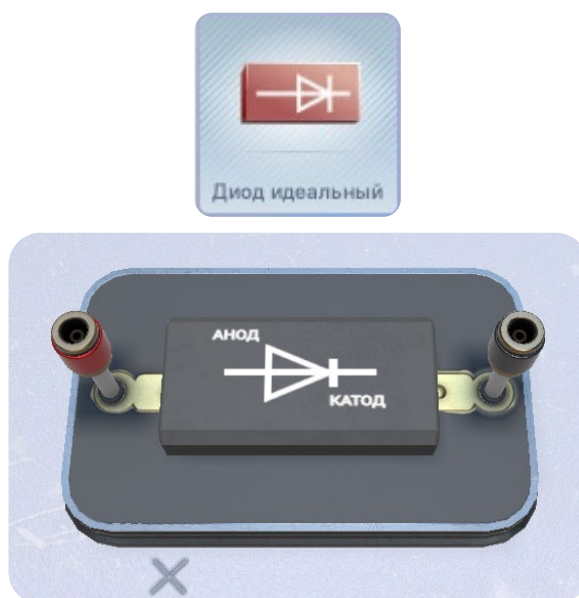


Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.16 Диод идеальный

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:

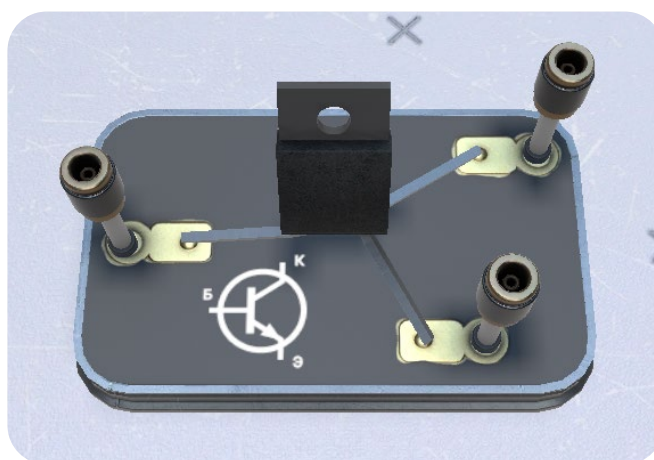
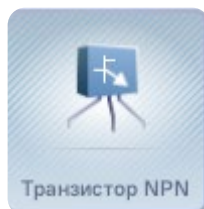


Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.17 Транзистор NPN

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:

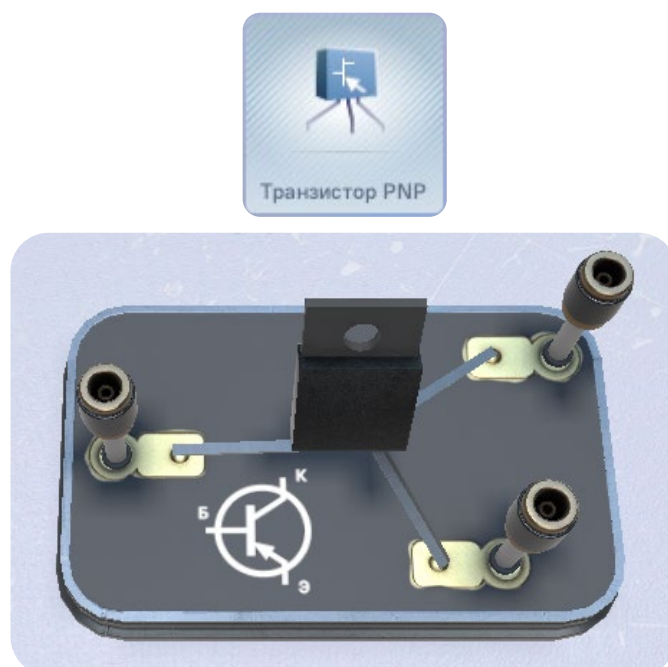


Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.18 Транзистор PNP

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:

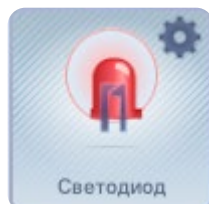


Взаимодействие с другим оборудованием

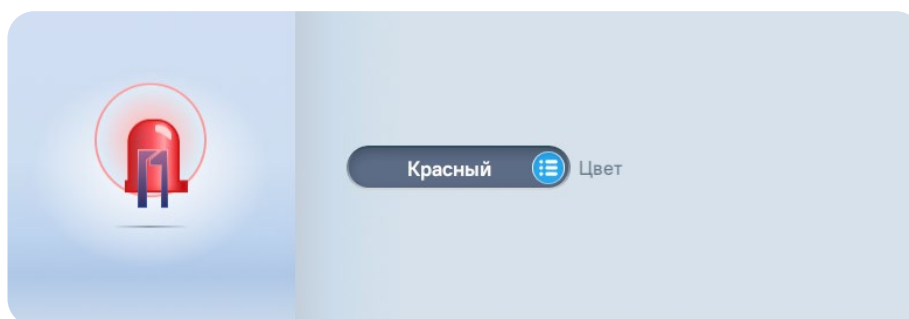
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.19 Светодиод

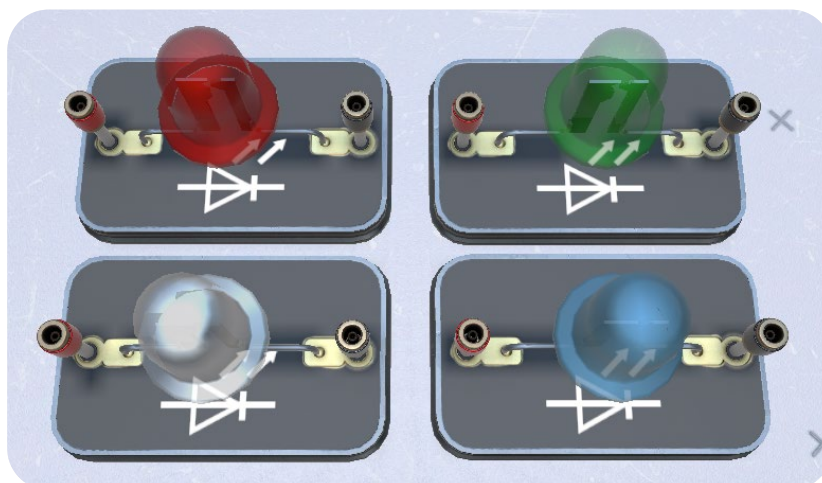
В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Светодиод является настраиваемым объектом. Карточка настройки светодиода выглядит следующим образом:



В карточке можно выбрать один из доступных цветов для данного оборудования.

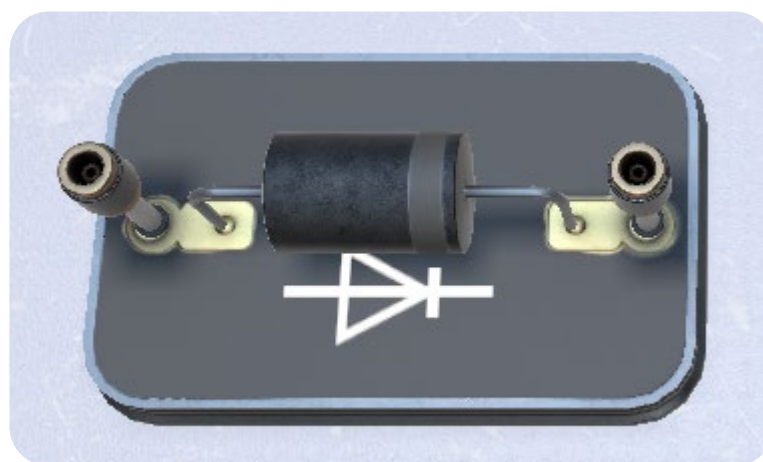


Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.20 Диод (модель Шоккли)

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.21 Осциллограф

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Чтобы редактировать режим работы осциллографа и рисования графика на дисплее необходимо использовать переключатели и ручки на приборе:

- Множитель X — изменяет цену деления графика по оси X ;
- Масштаб — изменяет цену деления графика по оси Y . Для каждого канала цена деления может быть своя;
- Смещение — регулирует относительное положение графика по оси Y , свое для каждого канала;
- Кнопки AC, DC, GND — указывает, каким образом обрабатывать входящий сигнал;
- Переключатель «Бегущая развертка» — Переключает тип отрисовки сигнала между «непрерывным, бегущим графиком» и «Отрисовкой по триггеру».
- Типы отрисовки по триггеру «Авто», «Един» и «Норм» — работают только в режиме «Отрисовка по триггеру»:
 - Режим «Авто» — постоянно перерисовывает график, даже если не выполняются условия Триггера;
 - Режим «Единоразово» — перерисовывает график один раз, начиная с момента, когда сигнал отвечает условиям Триггера. До тех пор, пока условия не будут выполнены, экран не будет показывать сигнал. Как только сигнал ответил условиям, то показывает график одновременно и замирает. Дальнейшие успешные прохождения условий не регистрируются;
 - Режим «Нормально» — рисует график сигнала на экране каждый раз заново, когда проходятся успешно выставленные условия.
- Триггер — выставляет условие для отрисовки графиков в режиме «Норм» и «Един»;

– Кнопка отображение второго канала — включает или выключает отображение второго канала.

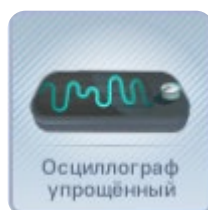


Взаимодействие с другим оборудованием

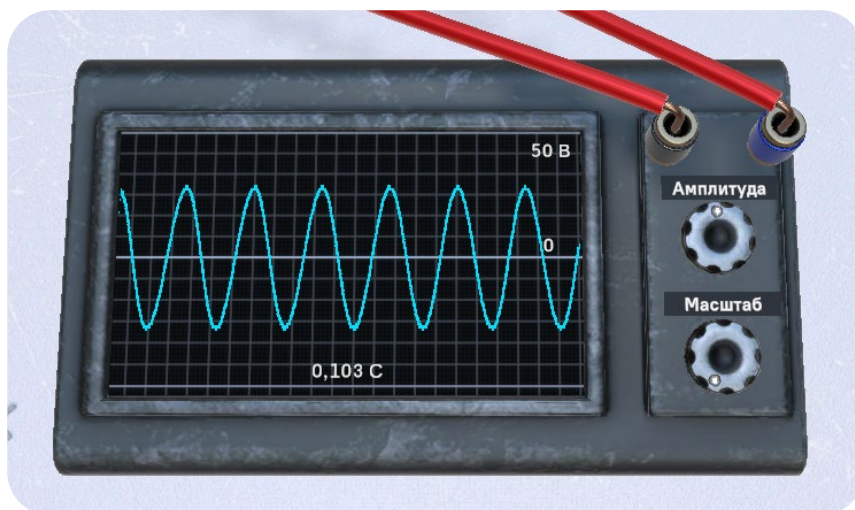
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы.

2.8.22 Осциллограф упрощенный

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Для изменения диапазонов отображаемой амплитуды и частоты измеряемого сигнала, используйте соответствующие ручки на приборе.



Взаимодействие с другим оборудованием

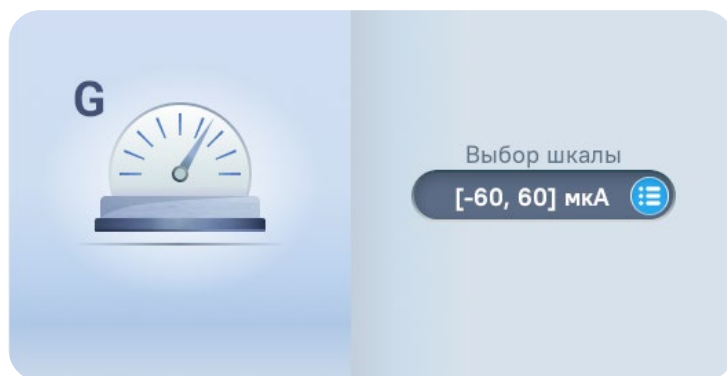
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы.

2.8.23 Гальванометр аналоговый

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Гальванометр аналоговый является настраиваемым объектом. Карточка настройки оборудования выглядит следующим образом:



В карточке можно выбрать один из доступных вариантов шкалы для данного оборудования.



Взаимодействие с другим оборудованием

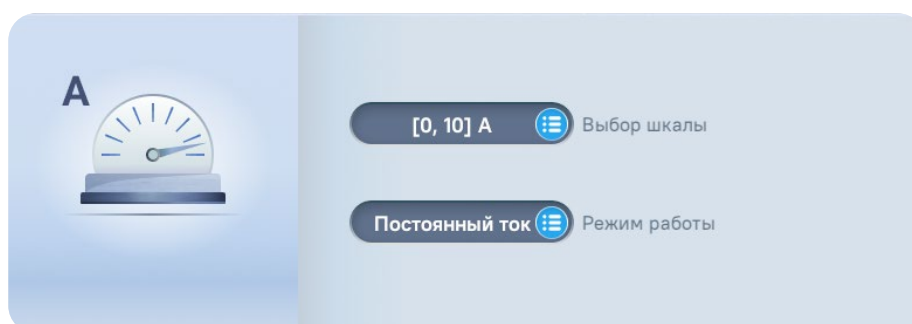
- Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы.

2.8.24 Амперметр аналоговый

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Амперметр аналоговый является настраиваемым объектом. Карточка настройки оборудования выглядит следующим образом:



В карточке можно выбрать один из доступных вариантов шкалы и режим работы для данного оборудования.

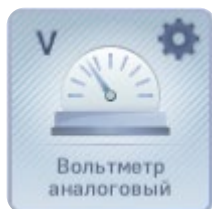


Взаимодействие с другим оборудованием

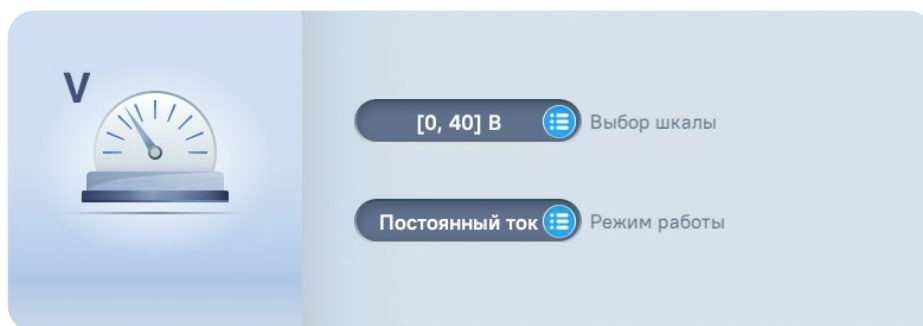
- Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы.

2.8.25 Вольтметр аналоговый

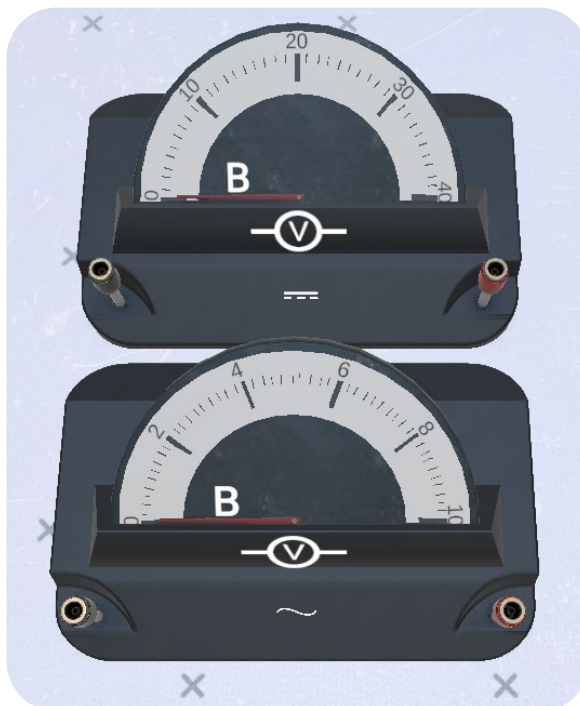
В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Вольтметр аналоговый является настраиваемым объектом. Карточка настройки оборудования выглядит следующим образом:



В карточке можно выбрать один из доступных вариантов шкалы и режим работы для данного оборудования.

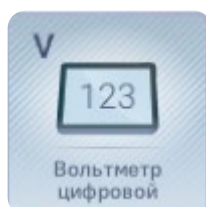


Взаимодействие с другим оборудованием

- Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы.

2.8.26 Вольтметр цифровой

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Чтобы выбрать тип тока, с которым будет работать прибор, необходимо нажать на переключатель в центре прибора.

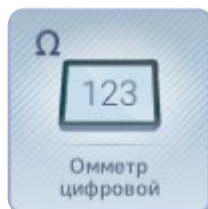


Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы.

2.8.27 Омметр цифровой

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Чтобы включить омметр цифровой, необходимо нажать на переключатель в центре прибора.

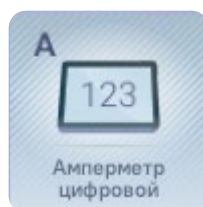


Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы.

2.8.28 Амперметр цифровой

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Чтобы выбрать тип тока, с которым будет работать прибор, необходимо нажать на переключатель в центре прибора.



Взаимодействие с другим оборудованием

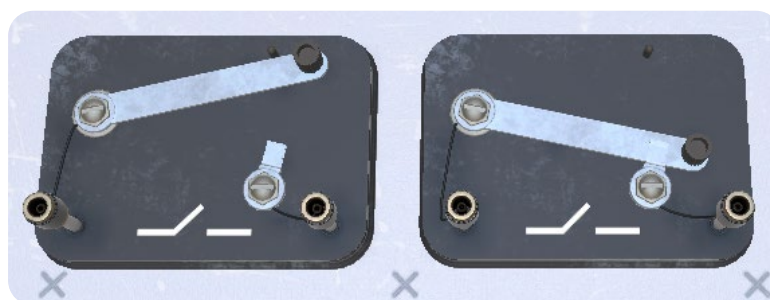
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы.

2.8.29 Ключ

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Чтобы замкнуть или разомкнуть цепь, необходимо потянуть за ручку ключа.



Взаимодействие с другим оборудованием

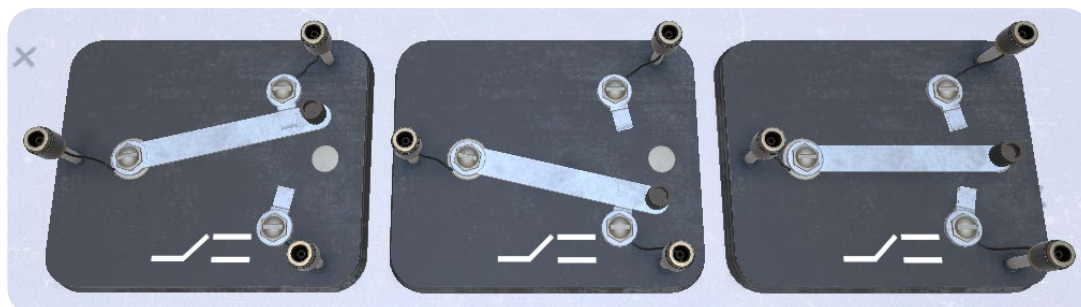
– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.30 Трехпозиционный переключатель

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Чтобы замкнуть одну из цепей, необходимо установить ручку в одно из крайних положений. Чтобы разомкнуть цепь – установить ее посередине.



Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.31 Соединительная шина

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Содержит один коннектор, который позволяет соединять несколько проводов различных объектов.



Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

2.8.32 Антенна

В каталоге оборудования обозначен следующей пиктограммой:



Взаимодействие с другим оборудованием

– Можно присоединять любое оборудование, имеющее коннекторы;

–

Все права защищены

Настоящий документ и его части являются интеллектуальной собственностью компании ООО «Визекс Инфо». Настоящий документ является неразделяемым. Ни одна из частей данного документа не может быть отдельно воспроизведена или передана по каналам связи в любой форме и любыми способами без предварительного письменного согласия компании ООО «Визекс Инфо».

Торговые марки и права

Торговые марки «Logitarium», «Labitarium», «Vizex» являются собственностью компании ООО «Визекс Инфо». Остальные торговые марки, упомянутые в данном документе, принадлежат исключительно их владельцам.

Примечание

«Виртуальная лаборатория» постоянно совершенствуется и, в связи с этим возможны некоторые несоответствия, касающиеся его описания.

Документ содержит актуальную информацию на момент его издания, которая может быть изменена без предварительного уведомления. При подготовке документа были приложены все усилия для обеспечения достоверности информации, но все утверждения, сведения и рекомендации, приводимые в данном документе, не являются явно выраженной или подразумеваемой гарантией (истинности или достоверности).

© ООО «Визекс Инфо», 2021

