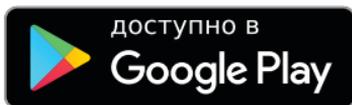
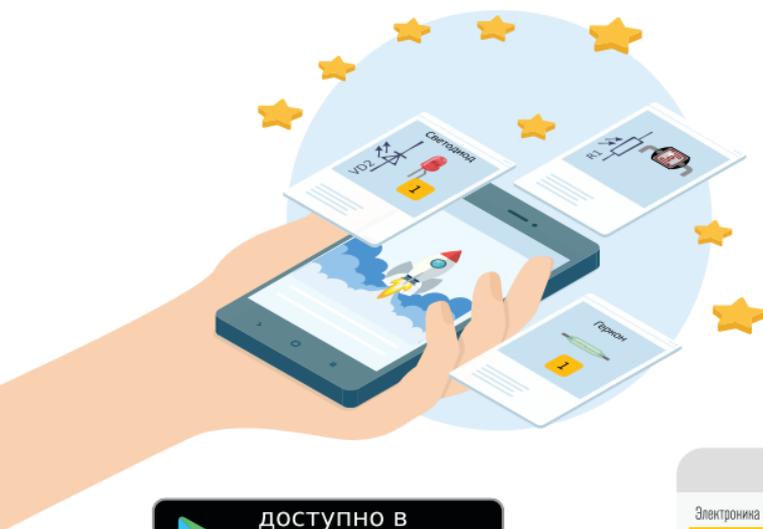


ИНТЕРАКТИВНАЯ

инструкция в твоём
смартфоне!



Найдите приложение PinLab
в Google Play или сканируйте
QR код



Привет!

Поздравляем! Ты держишь в руках конструктор, который позволит сделать первый шаг к познанию электроники и самостоятельно собрать несколько электронных устройств.

Ты узнаешь, что такое транзистор, конденсатор, резистор, что такое светодиод и многое другое. Познакомишься с некоторыми базовыми понятиями, такими как электрический ток, напряжение, электрическое сопротивление, проводимость. Узнаешь, как читать принципиальные схемы, начнешь отличать резистор от транзистора.

С помощью этого набора ты научишься собирать электрические схемы, создавая различные изделия. Не теряйся, если не все будет тебе понятно и не все будет получаться с первого раза.

Этот набор — всего лишь букварь, который поможет тебе сделать первые шаги к познанию радиоэлектроники. Но и на этом пути тебя ожидает много интересного: будут трудности, которые придется преодолевать, но и, конечно же, радости.

Желаем тебе больших успехов! Твой ПинЛаб.

Техника безопасности

Внимание! В наборе имеются мелкие детали. Во избежание проглатывания не давайте их маленьким детям. Набор предназначен для инженеров от 8 лет. Избегай закорачивания контактов батареи. Для предотвращения повреждения компонентов внимательно следи за полярностью подключения. При использовании режущих инструментов будь предельно осторожен. Детали конструктора и инструменты храни в предназначенном для этого месте. Содержи рабочее место в чистоте.

Что такое электрический ток?

Электрический ток — это упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц под воздействием электрического поля. Электрический ток возможен только в замкнутой цепи. Двигаясь, поток частиц выполняет определённую работу. Если проводником является металл, то заряженные частицы — это электроны. В других веществах могут быть иные заряженные частицы.

Силу электрического тока можно измерить. Единица измерения силы тока — Ампер, получила своё название в честь французского ученого, который первым исследовал свойства тока, — Андре Ампера.

Электричество течет по проводам, как вода в трубах. Представь: электричество — это вода, проводники — это трубы. Вода может течь в трубе быстрее или медленнее — то же с силой тока.

Чтобы вода текла в трубах, необходимо, чтобы что-то ее двигало — например, насос. В электричестве «насосом» является источник тока, такой как батарейка, аккумулятор, генератор и прочие.

Необходимо осторожно обращаться с электричеством! В этом наборе в качестве источника тока используется батарейка напряжением 3 Вольта. Это совершенно безопасное напряжение для человека.

Принципиальные схемы

Все конструкции из этого набора будут изображены в двух вариантах — в виде принципиальной схемы и монтажной схемы. Принципиальная схема — это способ записи электронных соединений между компонентами. Этим способом записи пользуются инженеры на всей планете, и поэтому важно понимать его. Монтажная схема показывает, как устанавливать компоненты в устройстве, она просто изображает уже готовое, собранное изделие.

На принципиальной схеме каждый электронный компонент имеет свое кодовое обозначение. Все компоненты, входящие в схему, имеют номер.

Например, C2, R1 или VT1. Буквами обозначается вид компонента: так, R — резисторы, C — конденсаторы, VT — транзисторы. А цифра — это просто порядковый номер.

Соединения компонентов осуществляется с помощью проводников. Проводники обозначаются на схемах линиями. Иногда на схеме линии пересекаются. Если в месте пересечения есть точка — значит, эти проводники соединяются между собой в этой точке, а если точки нет — значит, нет и соединения, просто нельзя было нарисовать схему иначе.

Условные обозначения некоторых электронных компонентов:

Батарейка



Резистор



Конденсатор



Транзистор

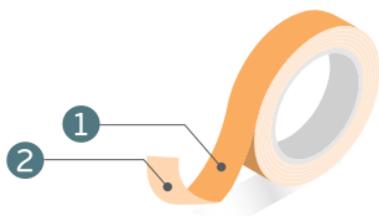


Порядок сборки

Сборка электронной схемы происходит на картонном основании. Электронные компоненты соединяются между собой с помощью проводников из медного скотча. Медь — хороший проводник электрического тока.

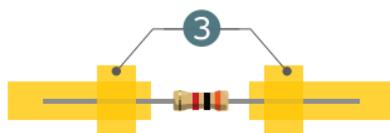
Токопроводящий медный скотч состоит из двух слоев: слоя меди и клеевой основы. *Клеевая основа не является токопроводящей, она не проводит ток.*

Сначала необходимо наклеить все проводники из скотча и только после этого устанавливать на них сверху компоненты. Выводы компонентов фиксируются с помощью дополнительных отрезков скотча, наклеиваемых сверху.



Скотч имеет 2 слоя

1. Токопроводящий медный слой
2. Диэлектрический (не проводящий) клеевой слой

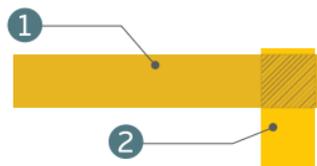


Все компоненты из набора устанавливаются поверх скотча и сверху крепятся небольшим отрезком скотча (3)

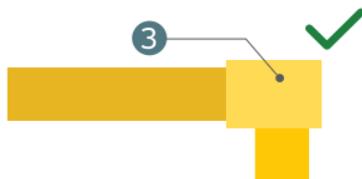
Так как клеевой слой не проводит ток, то нельзя просто наклеить один проводник на другой, чтобы получить электрический контакт. Чтобы добиться контакта, необходимо подогнуть один из проводников под себя в месте контакта и зафиксировать его небольшим кусочком скотча, наклеиваемым поверх точки соединения.



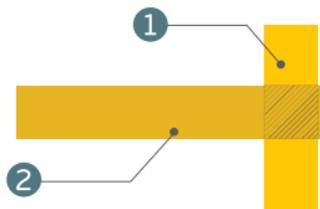
Загни кончик проводника клеевой стороной внутрь



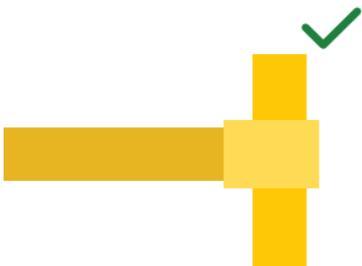
Приложи получившийся отрезок (1) к уже приклеенному (2)



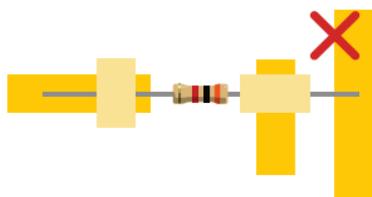
Зафиксируй контакт с помощью еще одного отрезка скотча (3), наклеиваемого поверх контакта, хорошо прогладь



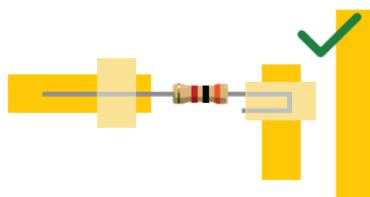
Так же действуй при T-образном соединении
Сначала клеится проходящий проводник (1), потом примыкающий (2)



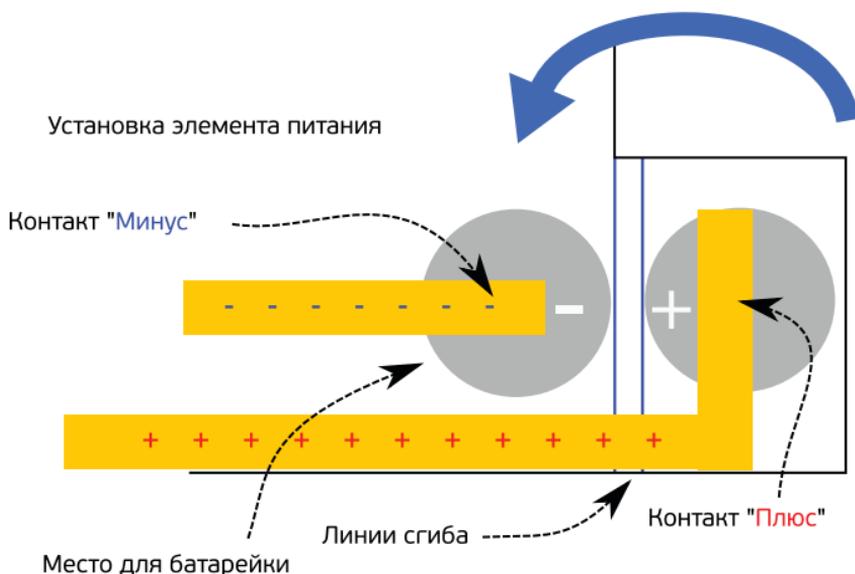
Не допускай контакта длинных выводов с соседними проводниками и другими выводами



Если у компонента слишком длинные выводы...



их можно подогнуть или обрезать ножницами

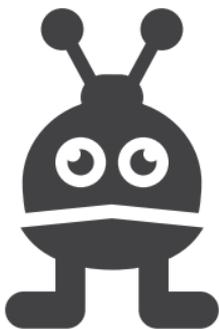


1. Батарейка устанавливается отрицательным полюсом на контакт «Минус»
2. Загибается сектор с положительным контактом
3. Получившийся «бутерброд» сжимается зажимом

Не работает

Если схема не заработала, нужно внимательно проверить все еще раз:

- Не перепутана ли полярность деталей, отмеченных символом   ?
- Не перепутаны ли сами детали? Цвета полосок на резисторах и надписи на деталях соответствуют ли инструкции?
- Не замыкаются ли соседние проводники?
- Не касается ли вывод компонента соседнего проводника или другого вывода?
- Правильно ли выполнены повороты проводников (смотри инструкцию на странице 8)?
- Пошевели все детали, прогладь места контактов проводников: возможно, где-то плохой контакт.
- Правильной ли полярностью подключена батарейка?
- Не разрядилась ли батарейка?



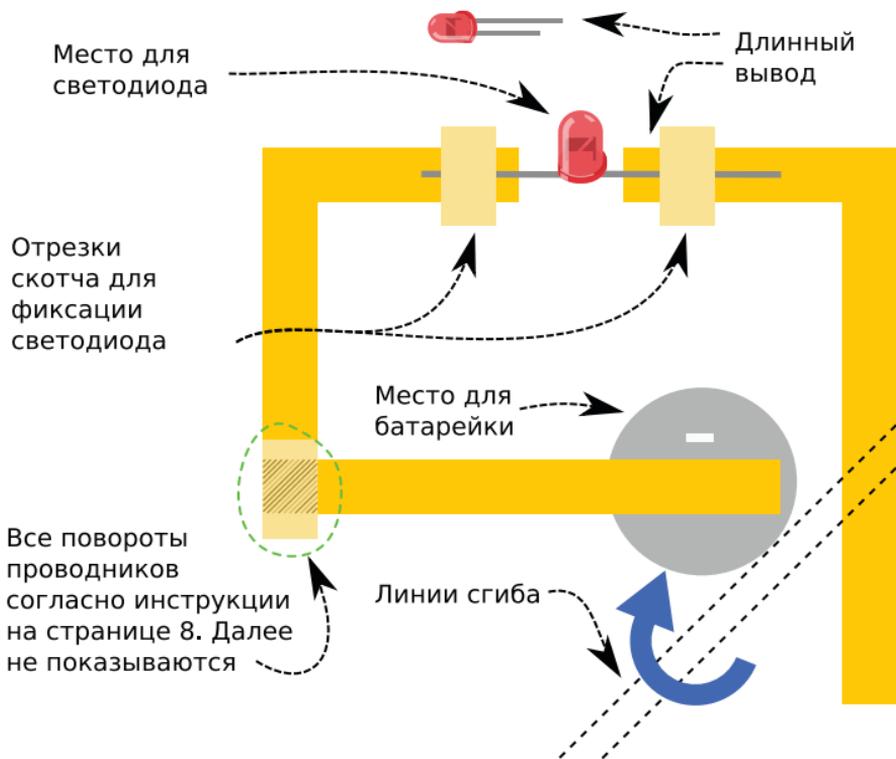
Первый опыт

Давай прямо сейчас соберем первую, самую простую схему. В схему входит батарейка, светодиод и проводники. Батарейка крепится с помощью зажима.

Первым делом налей все проводники. В местах поворота проводников необходимо сделать контакты согласно инструкции на странице 8.

Установи светодиод и зафиксируй его выводы с помощью отрезков скотча.

Согни лист по пунктирным линиям, установи батарейку и установи зажим. Светодиод должен засветиться.



Цветовая маркировка резисторов

Номинал резистора маркируется с помощью цветных полос. Первые две полосы кодируют цифру, третья — множитель, а четвертая — точность резистора.



1 0 * 100 Ом 5%

0	0	*1	
1	1	*10	1%
2	2	*100	2%
3	3	*1000	3%
4	4	*10000	4%
5	5	*100000	
6	6	*10000000	
7	7		
8	8		
9	9		
		*0,1	5%
		*0,01	10%

$$10 * 100 = 1000 \text{ Ом (1 КОм)}$$

Состав набора

Батарейка



Зажим



Медный скотч



3м

НЛО-похититель

Светодиод
белый



Светодиод
мигающий



Геркон



Магнит



Космический ночник

Светодиод



Фоторезистор



Транзистор



Резистор



120 Ом



3 кОм



10 кОм



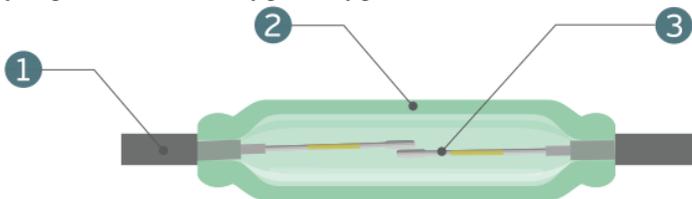
Эксперимент 1. НЛО-похититель



Сложность

В этом эксперименте мы познакомимся сразу с несколькими важными электронными компонентами.

Геркон — устройство для переключения электрической цепи, как кнопка или переключатель, но срабатывает он не от нажатия пальцем, а под воздействием магнитного поля. По сути, геркон это датчик магнитного поля. Он состоит из колбы (обычно стеклянной) и упругих контактов, выполненных из ферромагнитного материала. В обычном состоянии эти контакты не касаются друг друга, но стоит им оказаться под воздействием магнитного поля, как они сразу слипаются друг с другом, замыкая контакт.



Геркон

1. Выводы
2. Стеклянная герметичная колба
3. Ферромагнитные упругие контакты

Герконы обычно используются как датчики положения,

например, в сигнализации. На створку окна устанавливается магнит, а на раму — геркон. Когда окно закрыто, геркон и магнит находятся рядом. Как только окно открывается, магнит отдаляется — и состояние геркона изменяется, а на пульт охраны поступает сигнал тревоги.

Светодиод — это полупроводниковый электронный компонент, излучающий видимый свет при прохождении через него электрического тока. Помни, что светодиод — это полярный элемент и светиться он будет, только если подключить его правильной полярностью. Если полярность перепутать, светодиод не испортится, но и светиться не будет.

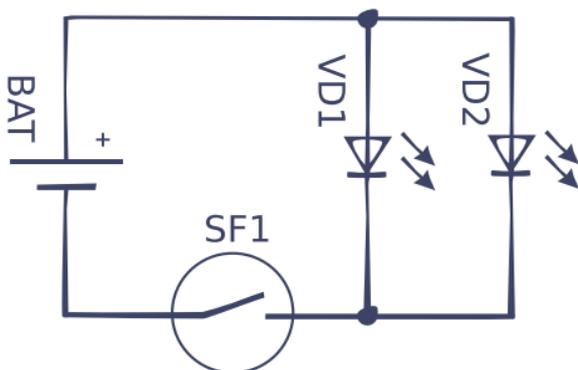
Мигающий светодиод содержит внутри себя специальную схему, которая обеспечивает его включение и выключение. В одном корпусе может быть установлено сразу несколько светодиодов разных цветов, и все они могут включаться и выключаться в разное время, в соответствии с заложенной программой. Именно такой цветной мигающий светодиод применяется в данной схеме. Мы просто подаем на него питание, а он сам мигает и изменяет цвет.

Приклей магнит к обратной стороне фигурки коровы, с помощью медного скотча, руководствуясь подсказкой.

В этой конструкции светодиоды установлены в корпусе НЛО. Белый светодиод светит вниз, освещая полянку, а цветной мигающий светодиод смотрит вперед. А геркон расположен с обратной стороны картонной фигурки, где спереди изображена полянка.

Когда ты поднесешь к этой полянке фигурку коровы (с приклеенным магнитом), геркон окажется в магнитном поле, его контакты замкнутся — и через него пойдет ток на светодиоды.

Ниже изображена принципиальная электрическая схема этого эксперимента. Светодиоды (белый и цветной мигающий), обозначенные как VD1 и VD2, подключены параллельно батарейке BAT. В разрыв цепи подключен геркон SF1. Когда его контакты замыкаются под воздействием магнитного поля, цепь становится замкнутой.



Эксперимент 2. Космический ночник

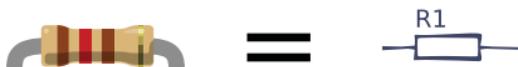


Сложность

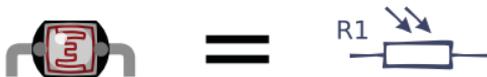
В этом эксперименте мы построим схему, которая измеряет яркость света с помощью *фоторезистора*. Когда освещенность становится ниже определенного порога, включается светодиод.

Познакомимся с электронными компонентами:

Резистор — электронный компонент, предназначенный для ограничения электрического тока. Главный параметр резистора — величина его сопротивления, которая измеряется в *Омах*.



Фоторезистор — это резистор, величина сопротивления которого изменяется в зависимости от яркости падающего на него света. Чем ярче свет, тем меньше сопротивление фоторезистора. И наоборот, когда фоторезистор находится в темноте, его сопротивление возрастает.



Также в схеме автоматического ночника используются транзисторы. *Транзистор* — это важнейший электронный

компонент в современной электронике, предназначенный для усиления электрических сигналов. Принцип, по которому, транзистор усиливает сигналы, очень упрощенно можно сравнить с водопроводным краном. Слабым усилием, прикладываемым к ручке крана, мы управляем мощным потоком воды в трубе.

Транзистор имеет три вывода — база (Б), коллектор (К) и эмиттер (Э).



Слабым током, подаваемым на базу транзистора, можно управлять сильным током в цепи Эмиттер—Коллектор. Таким образом создается усиленная копия сигнала.

Изобретение транзистора — это одно из важнейших изобретений XX века. Оно стало следствием длительного развития полупроводниковой электроники, которое началось в 1833 году, когда Майкл Фарадей провёл первые эксперименты с полупроводниковым материалом — сульфидом серебра. Сейчас транзисторы изготавливают из кремния, очень распространенного на Земле вещества.

Например, обычный песок — тоже кремний (точнее, диоксид кремния).

Наша схема космического ночника является триггером Шмитта, функция которого — быстрый переход из одного устойчивого состояния в другое. В данном случае внешнее воздействие — свет. Свет может изменяться плавно, а светодиод либо не горит, либо горит на полную мощность. Причем яркость света для включения светодиода и выключения — разные.

Рекомендуем скачать мобильное приложение PinLab для смартфона с пошаговой интерактивной инструкцией.

