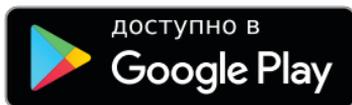
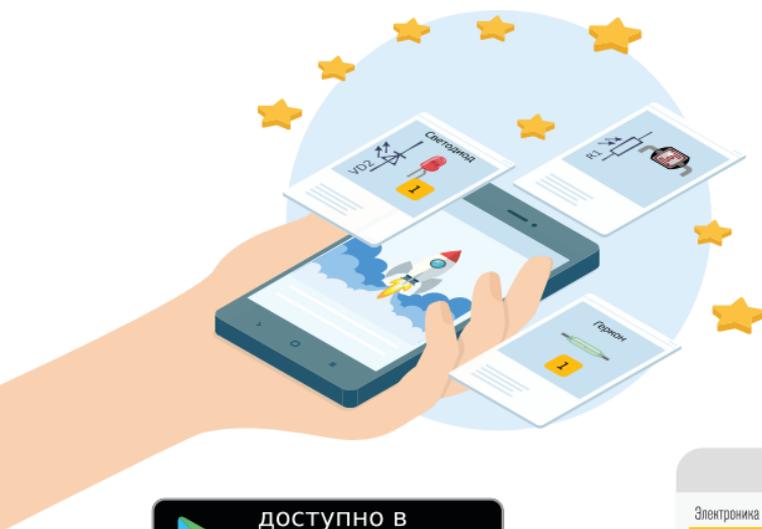


# ИНТЕРАКТИВНАЯ

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

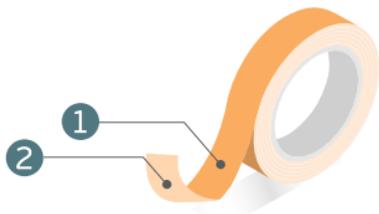


# Порядок сборки

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

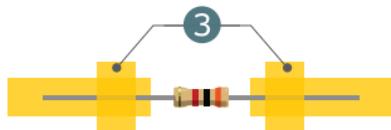
Токопроводящий медный скотч состоит из двух слоев: слоя меди и клеевой основы. *Клеевая основа не является токопроводящей, она не проводит ток.*

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

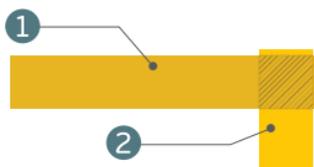


Все компоненты из набора устанавливаются поверх скотча и сверху крепятся небольшим отрезком скотча (3)

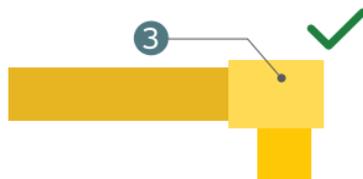
Так как клеевой слой не проводит ток, то нельзя просто наклеить один проводник на другой, чтобы получить электрический контакт. Чтобы добиться контакта, необходимо подогнуть один из проводников под себя в месте контакта и зафиксировать его небольшим кусочком скотча, наклеиваемым поверх точки соединения.



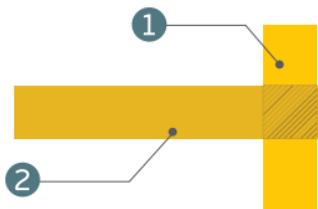
Загни кончик проводника клеевой стороной внутрь



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

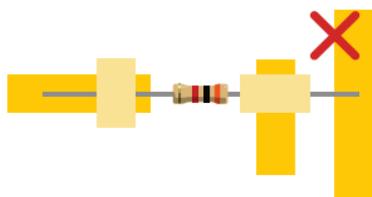


Зафиксируй контакт с помощью еще одного отрезка скотча (3), наклеиваемого поверх контакта, хорошо прогладь

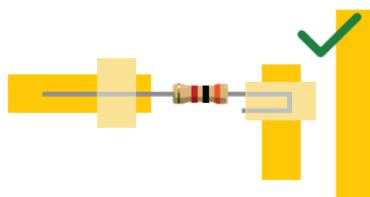


Так же действуй при Т-образном соединении  
Сначала клеится проходящий проводник (1), потом примыкающий (2)

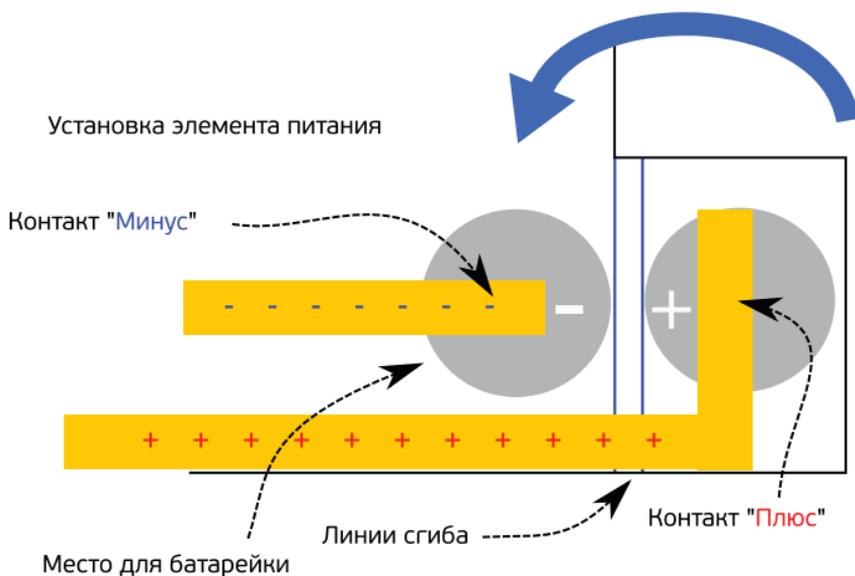
Не допускай контакта длинных выводов с соседними проводниками и другими выводами



Если у компонента слишком длинные выводы...



их можно подогнуть или обрезать ножницами

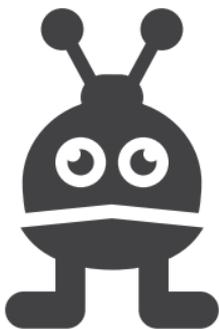


1. Батарейка устанавливается отрицательным полюсом на контакт «Минус»
2. Загибается сектор с положительным контактом
3. Получившийся «бутерброд» сжимается зажимом

# 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?



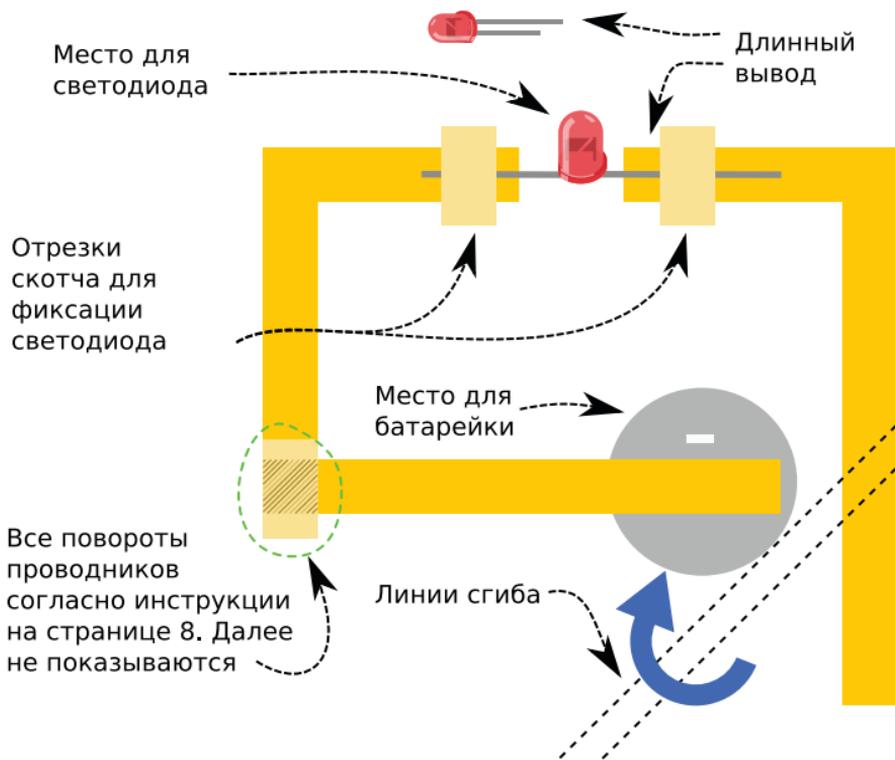
# Первый опыт

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.

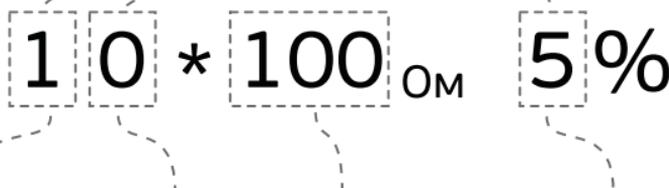
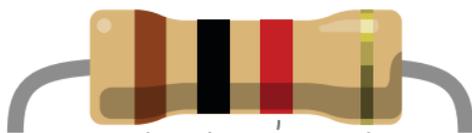
Установи светодиод и зафиксируй его выводы с помощью отрезков скотча.

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.



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

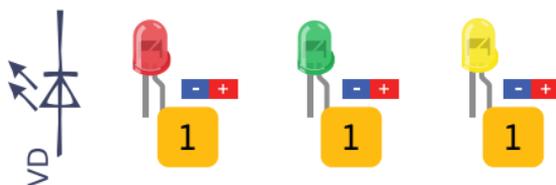


Медный скотч



## Светофор

Светодиод

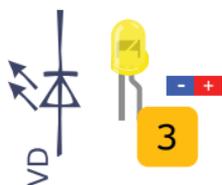


Зуммер



## Огни большого города

Светодиод



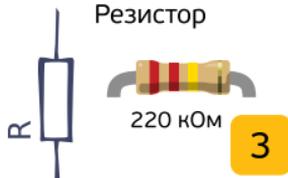
Диэлектрическая  
наклейка



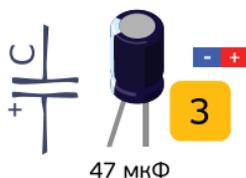
Транзистор



Резистор



Конденсатор



# Эксперимент 1.

## Светофор



Сложность

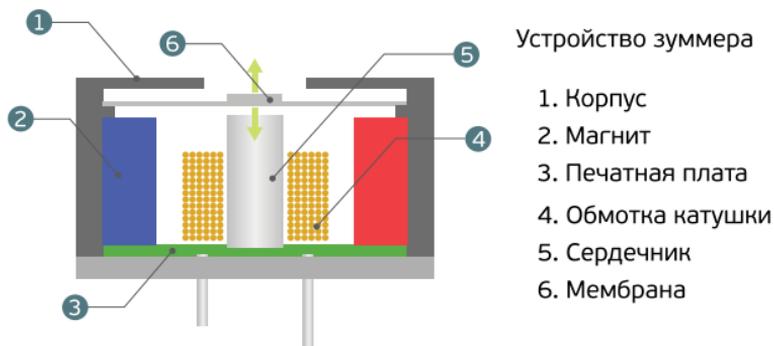
Соберем очень простую схему, которая имитирует световые сигналы светофора и звуковой сигнал автомобиля.

Прежде чем приступить к сборке, ознакомимся с компонентами, примененными в этом эксперименте.

Батарейка — источник электропитания. Внутри батарейки происходит электрохимическая реакция — это процесс образования электрической энергии в ходе химической реакции. В состав батарейки входит, как минимум, три компонента: анод, катод и электролит. Анод служит источником электронов. Образовавшиеся электроны движутся по проводнику в сторону катода. На катоде они участвуют в обратной восстановительной реакции. Постепенно электроды разрушаются, и батарейка садится.

Светодиод — полупроводниковый 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.

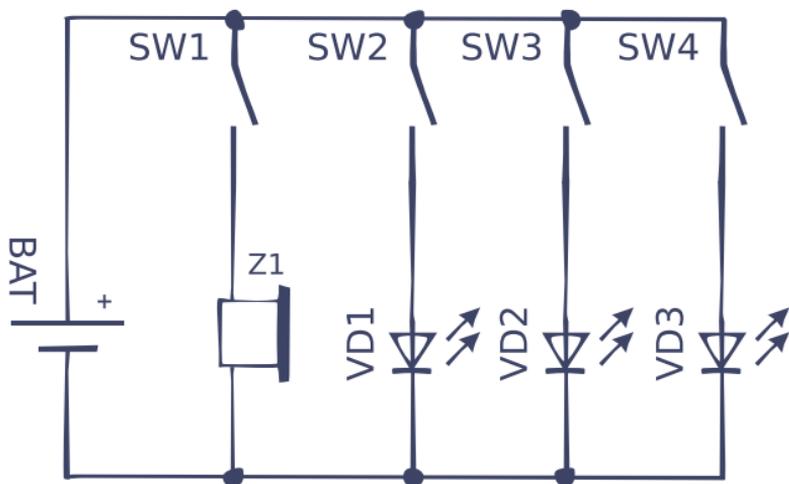
Зуммер — электрический прибор для подачи звуковых сигналов. Отличается от обычного динамика тем, что имеет встроенный генератор звукового сигнала, и поэтому способен подавать звуковой сигнал просто при подключении питания. Зуммер — тоже полярный компонент и важно не перепутать «Плюс» и «Минус». Вывод «Плюс» у зуммера немного длиннее. Магнитное поле, создаваемое катушкой, заставляет колебаться мембрану, что и создает звук.



Для переключения светофора и подачи звукового сигнала автомобиля используем кнопки, выполненные из картона. Кнопки находятся на краю картонного основания. После сборки схемы их нужно согнуть назад. При нажатии на такую конструкцию медный проводник, наклеенный на кнопку, будет касаться проводника на основной части картонной фигурки.

Светодиоды красного, желтого и зеленого цветов устанавливаются в соответствующие места в светофоре и служат для подачи световых сигналов. Зуммер используется для имитации гудка автомобиля.

На рисунке ниже изображена принципиальная электрическая схема эксперимента. Зуммер и три светодиода подключены последовательно с кнопками. При нажатии на кнопку напряжение подается на соответствующий светодиод или зуммер.



## Эксперимент 2. Огни большого города



Сложность

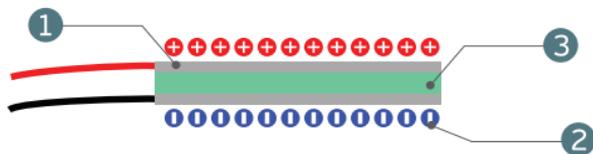
В этом эксперименте мы столкнемся с такими компонентами, как:

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



Конденсатор — электронный компонент для накопления и отдачи электрического заряда. В простейшем варианте конструкция состоит из двух пластин (называемых обкладками), разделённых диэлектриком. Емкость конденсаторов измеряют в фарадах.

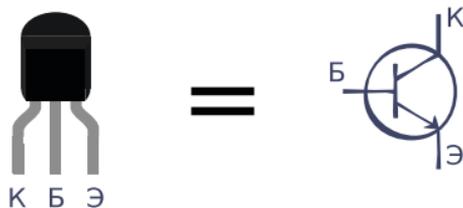
Устройство конденсатора



1. Металлическая пластина
2. Накопленные заряды
3. Диэлектрик

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.

В этом эксперименте применяется диэлектрическая наклейка. Она нужна, чтобы предотвратить ненужный электрический контакт между двумя пересекающимися проводниками. Один из проводников наклеивается сначала, потом наклеивается диэлектрическая наклейка на указанное место, и только после этого, поверх наклейки, можно приклеивать другой проводник.

Следуй цифрам-подсказкам. Сначала клеится проводник, помеченный цифрой 1, потом наклейка (помечена цифрой 2) и только потом проводник, помеченный цифрой 3.

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

