

# Основы электроники.

## Занятие 3 – Конденсатор и транзистор

«Киберфизика», 2017 год

# Проводники и диэлектрики

Проводники:  
все металлы

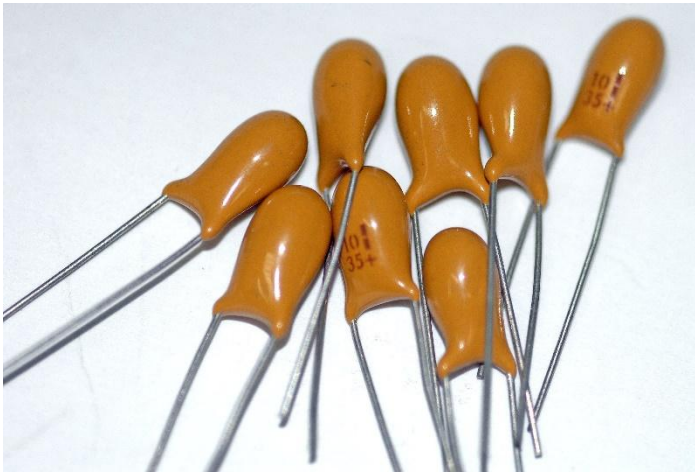


Диэлектрики:  
дерево, резина, пластмасса



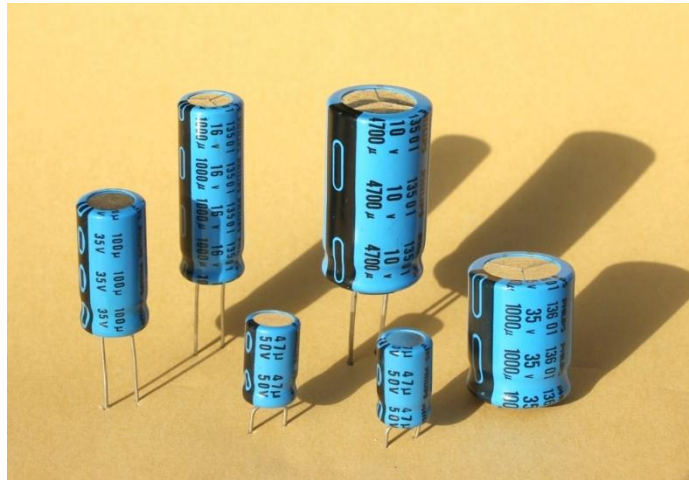
# Конденсатор

Может накапливать электрический заряд и отдавать его



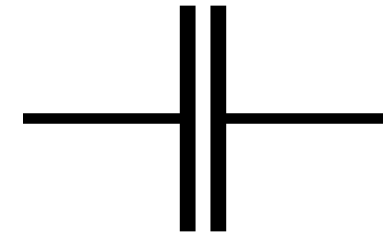
Керамические конденсаторы:

- маленькая емкость
- не имеют полярности



Электролитические конденсаторы:

- большая емкость
- имеют полярность



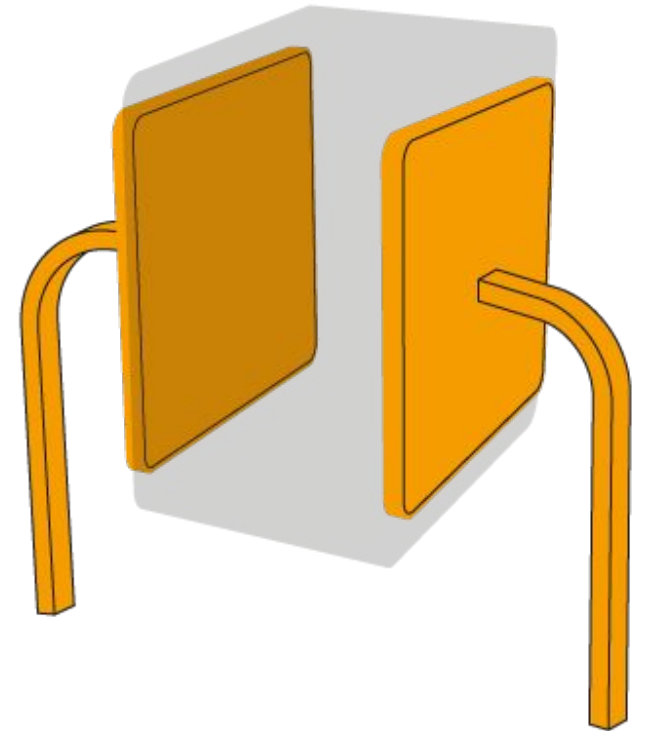
Емкость измеряется в фарадах – **F**

фарада = 1000 миллифарад

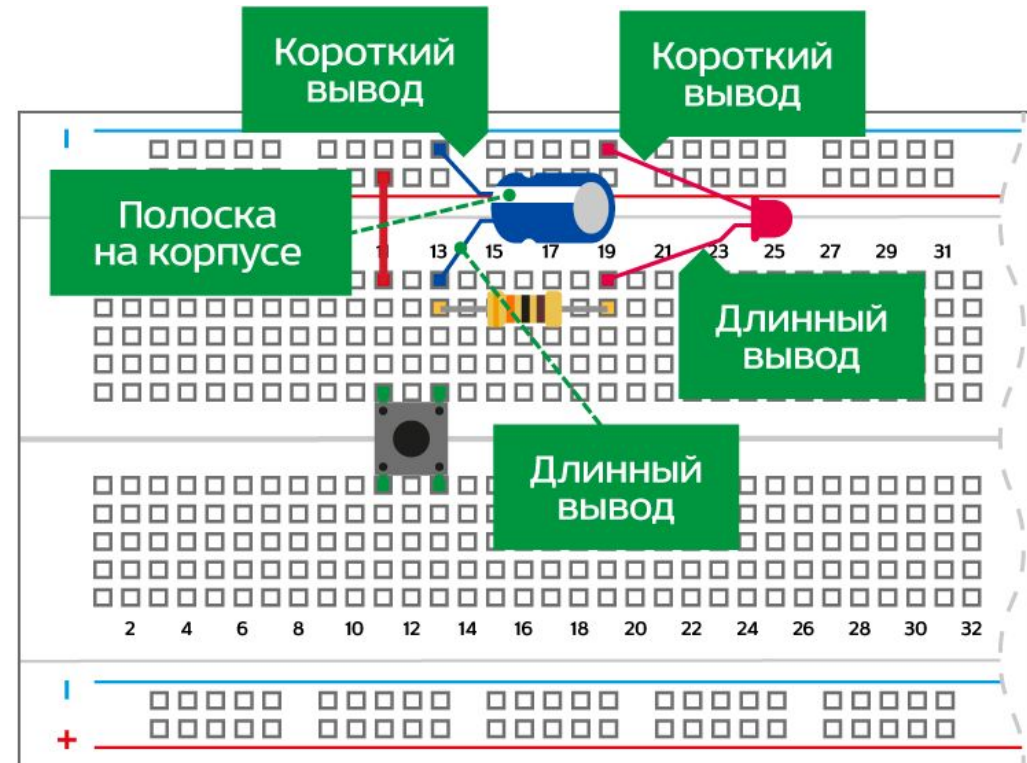
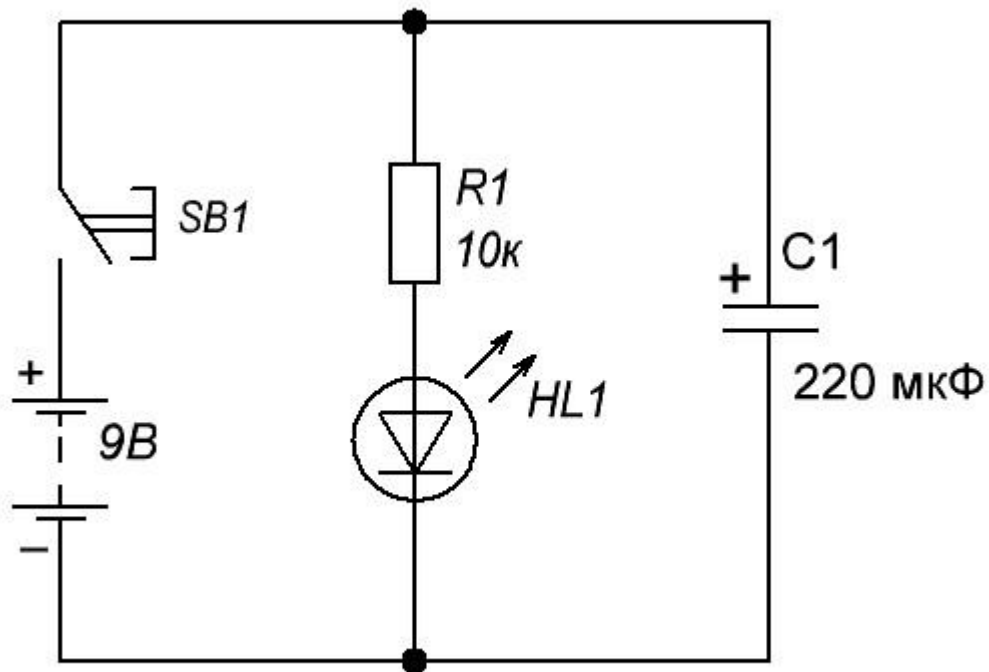
1 миллифарада = 1000 микрофарад

# Как работает конденсатор?

- Он состоит из двух пластин проводника
- Между ними – очень тонкий слой диэлектрика
- Электроны скапливаются на одной стороне, их притягивает противоположная сторона с положительным знаком
- Они хотят перейти туда, но не могут преодолеть слой диэлектрика



# #6 Копилка для электрического заряда



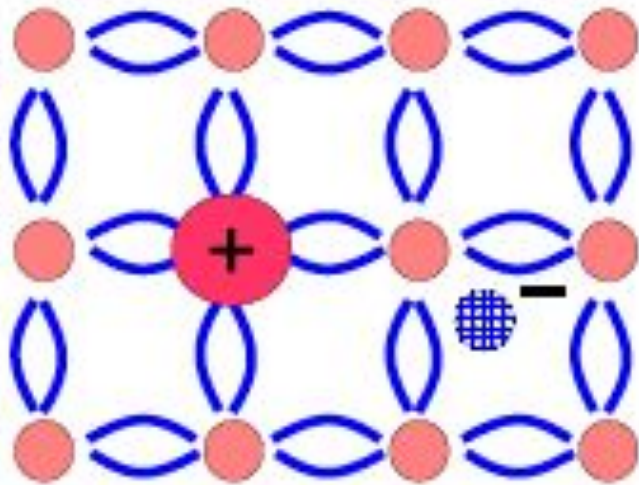
Нажмите на кнопку, удерживайте ее несколько секунд, а затем — отпустите. Светодиод будет ещё некоторое время светиться даже после того, как отпустили кнопку и светодиод перестал получать питание от батареи. Электрический ток в цепи в этом случае возник в процессе разряда конденсатора.

# Полупроводники

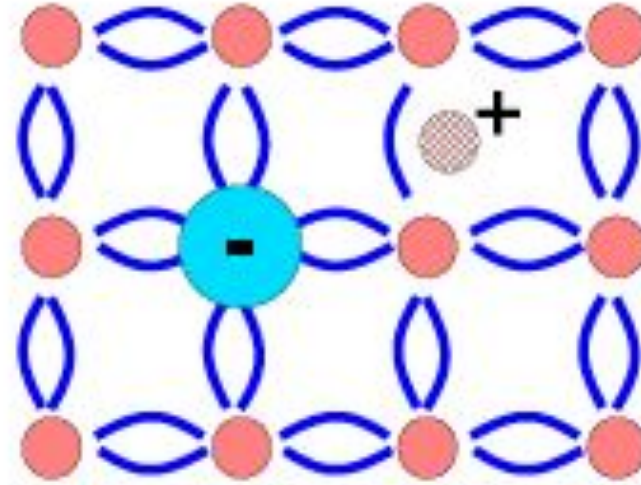
Занимают промежуточное место между **проводниками** и **диэлектриками**

Они имеют мало свободных электронов и хуже проводят ток, чем проводники.

К полупроводникам относятся кремний, германий, селен, а также многие минералы и металлические сплавы.

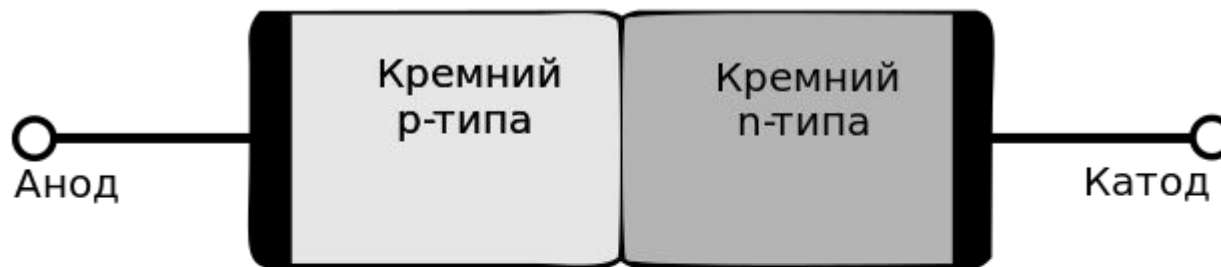


Полупроводник n-типа  
(носители имеют  
отрицательный (negative) заряд)



Полупроводник p-типа  
(носители имеют  
положительный (positive)  
заряд)

# Диод

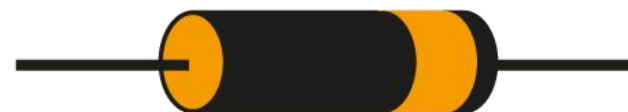


Диод состоит из двух участков, имеющих разный тип проводимости

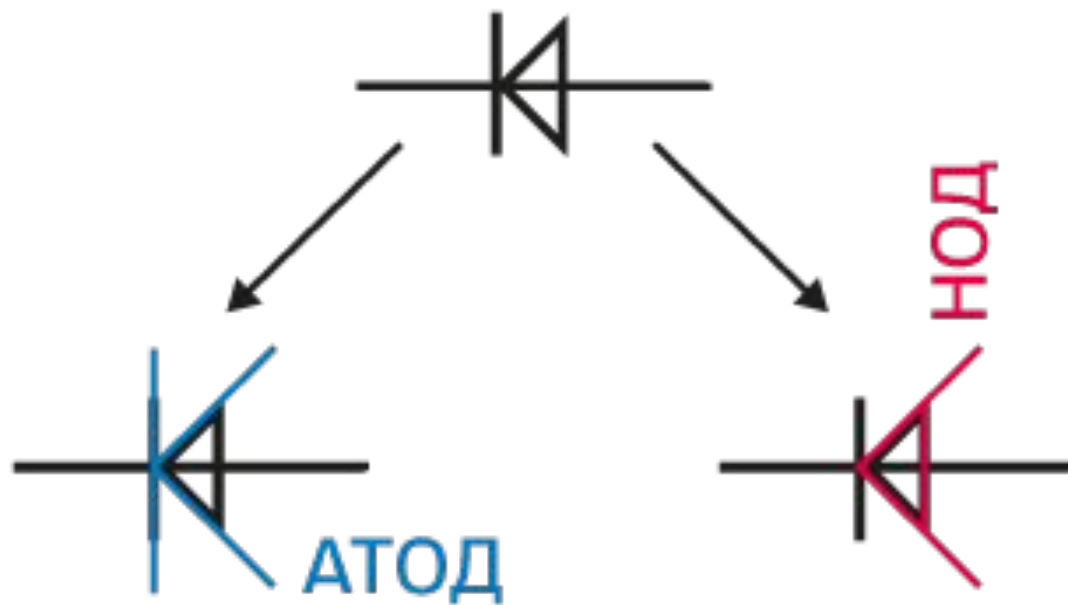
В n-зоне избыток электронов, а в р-зоне их недостаток. Поэтому электроны хотят двигаться из n-зоны в р-зону (туда, где положительный полюс)

Ток всегда идет от р-зоны к n-зоне (помним, что направление тока – считается обратно направлению движения электронов!)

В обратном направлении диод закрыт



# Как запомнить названия выводов диода?

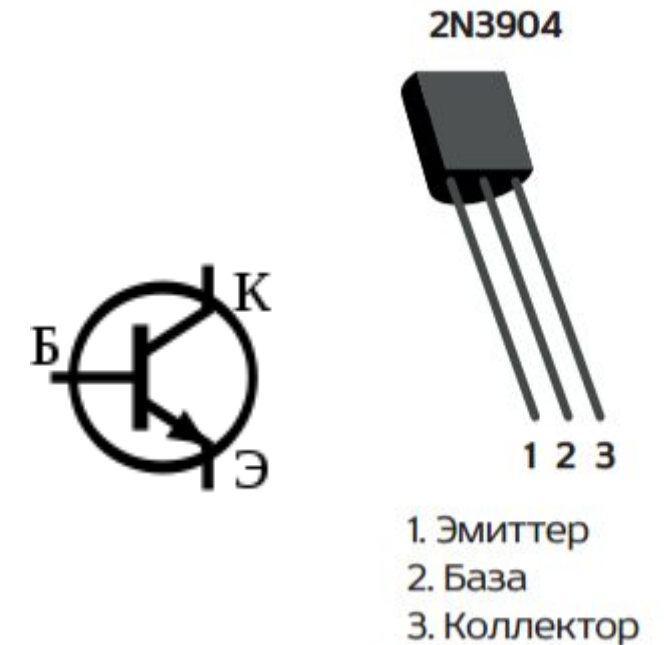
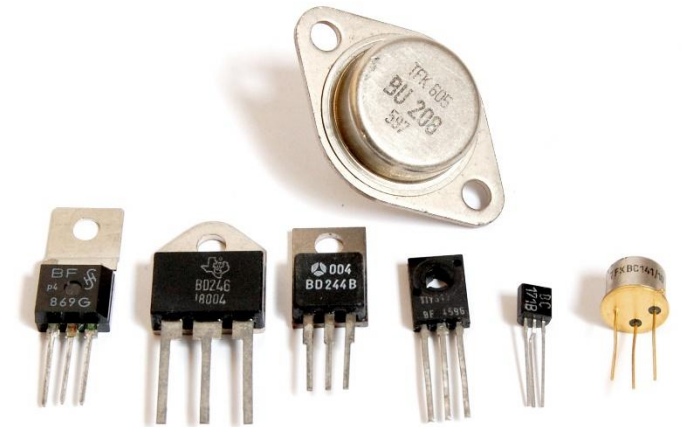
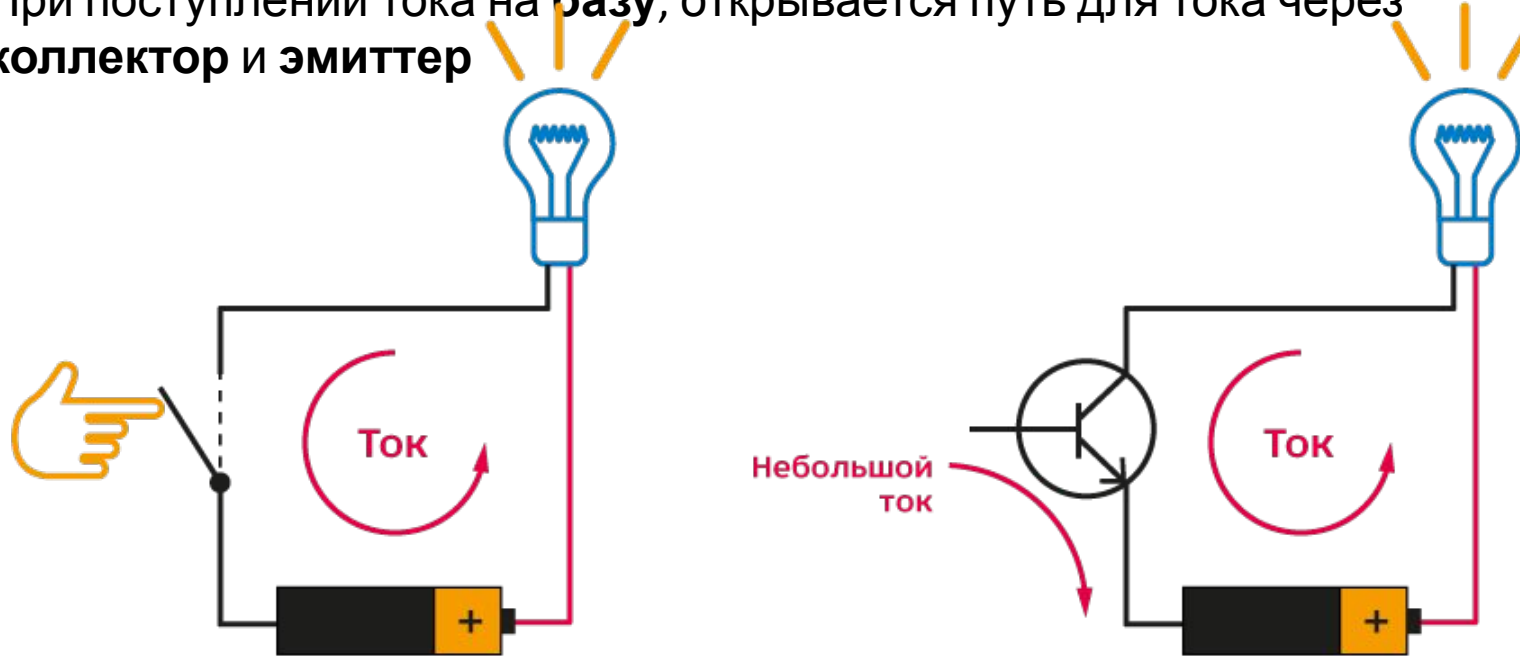


# Транзистор

Транзистор можно представить как два диода, имеющих общий слой

Транзистор можно воспринимать как электронную кнопку

При поступлении тока на **базу**, открывается путь для тока через **коллектор** и **эмиттер**

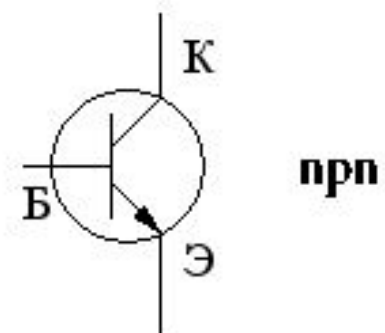
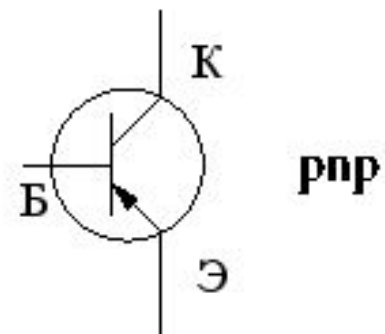


# NPN и PNP транзисторы

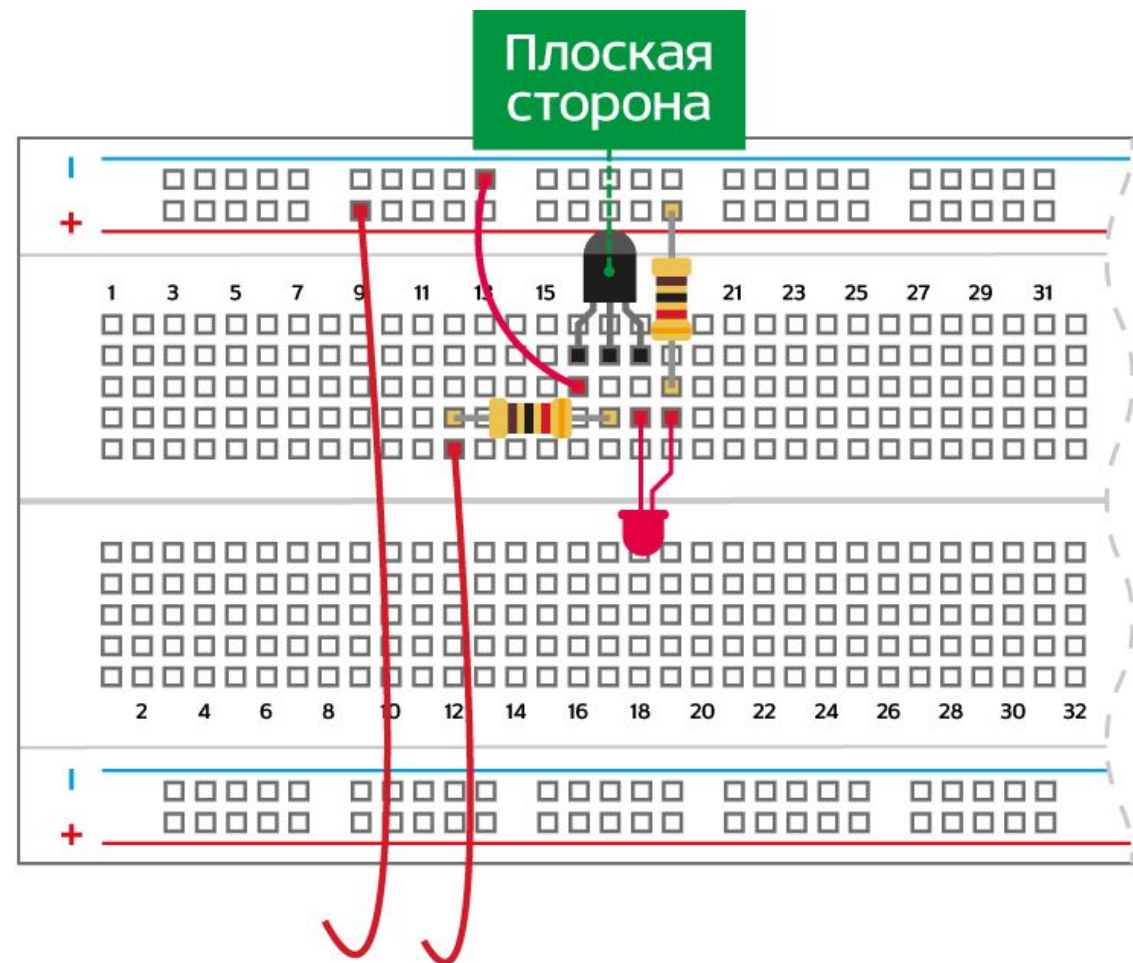
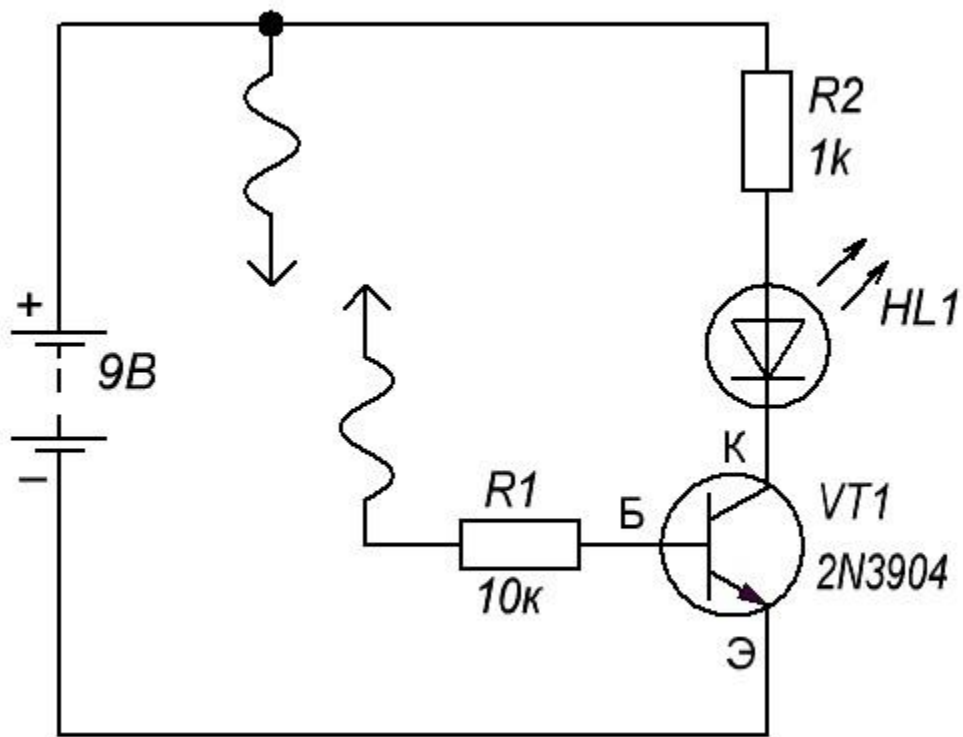
Есть 2 вида транзисторов

- **PNP-транзистор** открывается, когда на базе нет тока. А ток идет от эмиттера к коллектору
- **NPN-транзистор** открывается, когда на базе есть ток. А ток идет от коллектора к эмиттеру

**NPN-транзисторы** интуитивно понятнее, поэтому мы будем использовать их



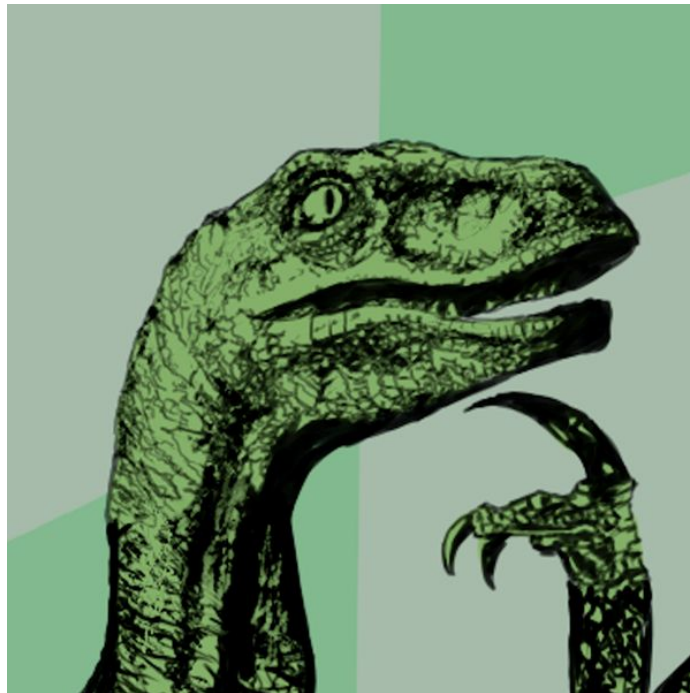
# #7 Человек-проводник



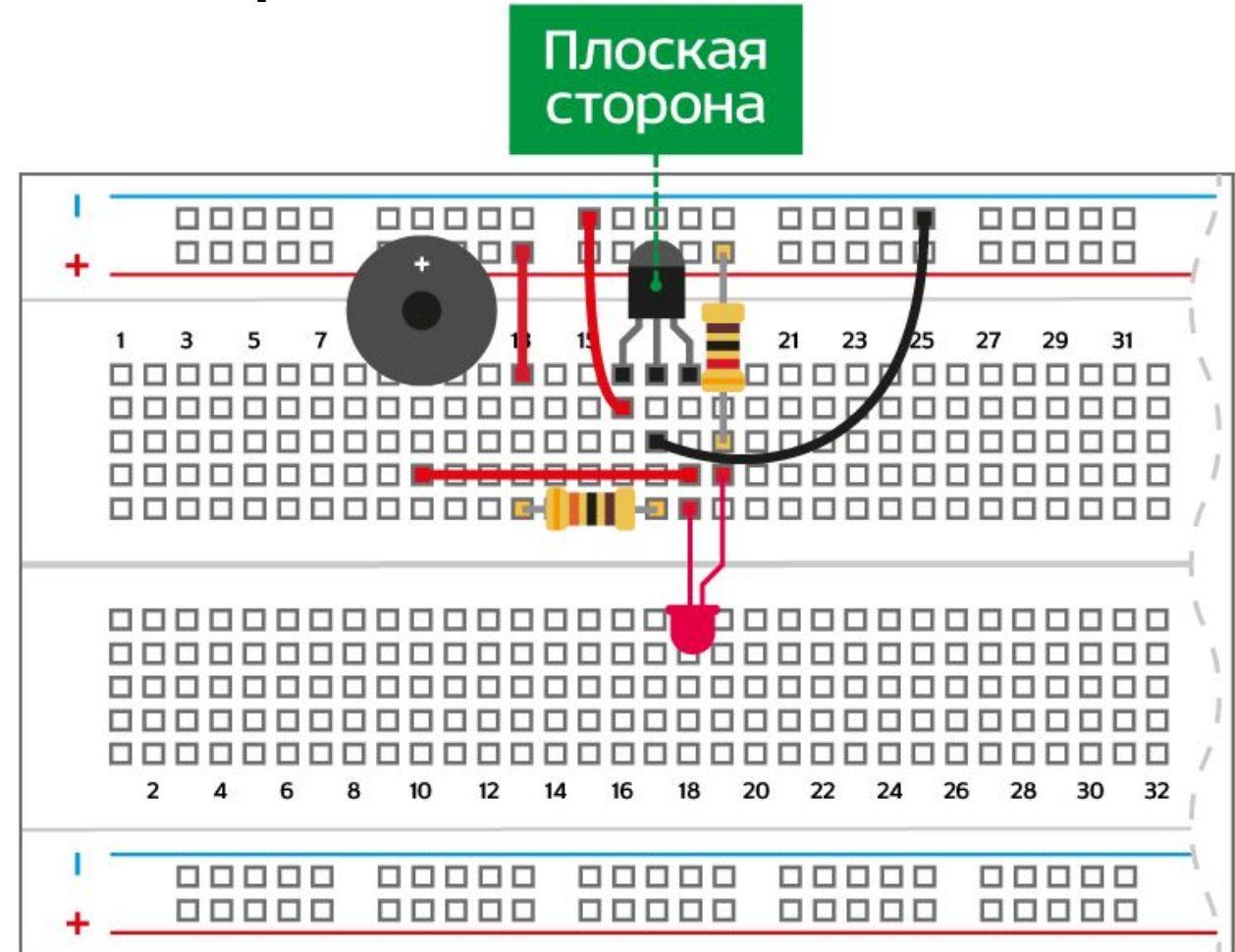
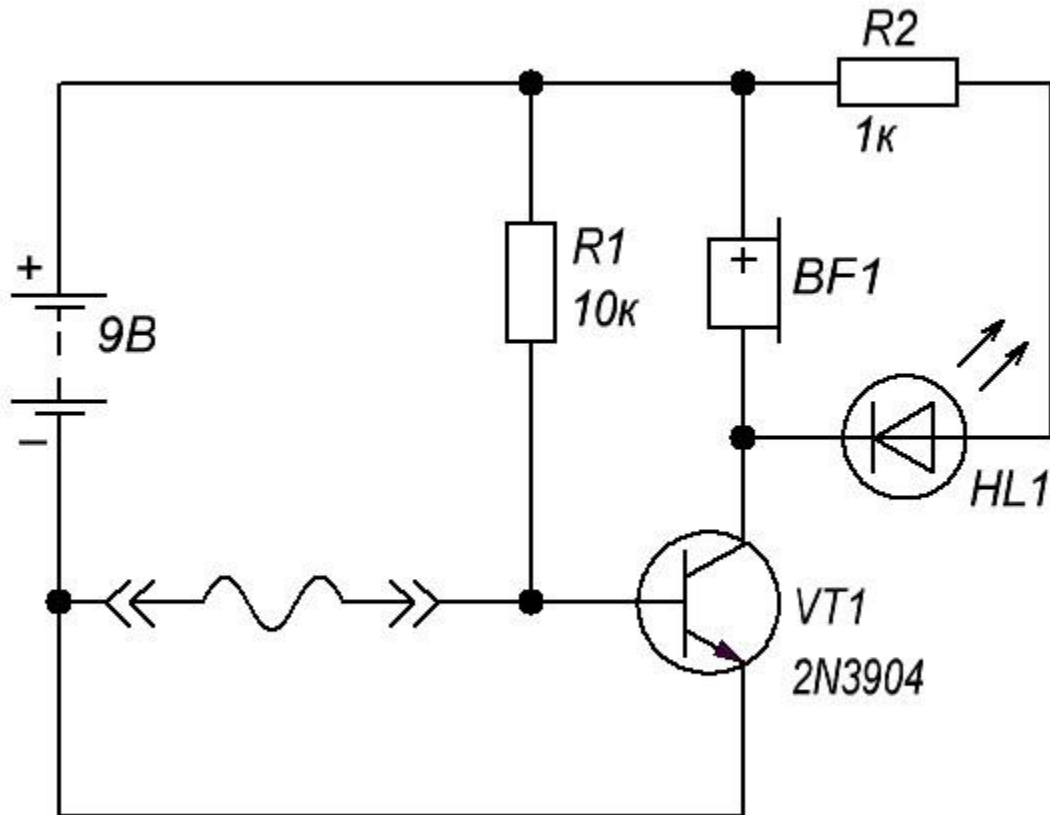
Возьмите оголённые концы двух свободных проводов, при этом не соединяя их друг с другом – и светодиод загорится! Чем сильнее вы сжимаете провода, тем ярче он светится. Небольшой ток, проходящий через кожу, усиливается транзистором, что позволяет светодиоду гореть

# Будет ли такая схема работать без транзистора?

- Попробуйте собрать её самостоятельно
- Ответьте на вопрос – почему не будет работать

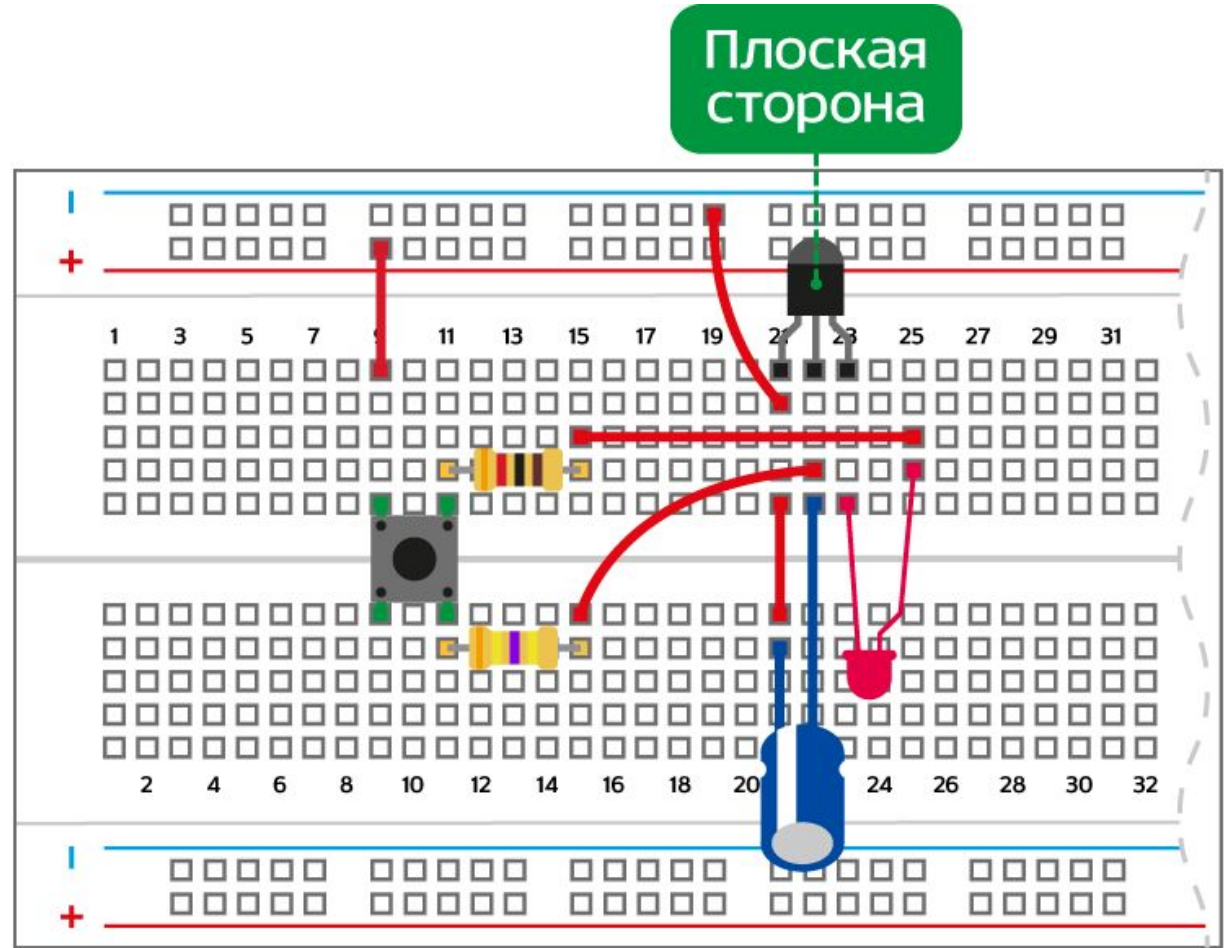
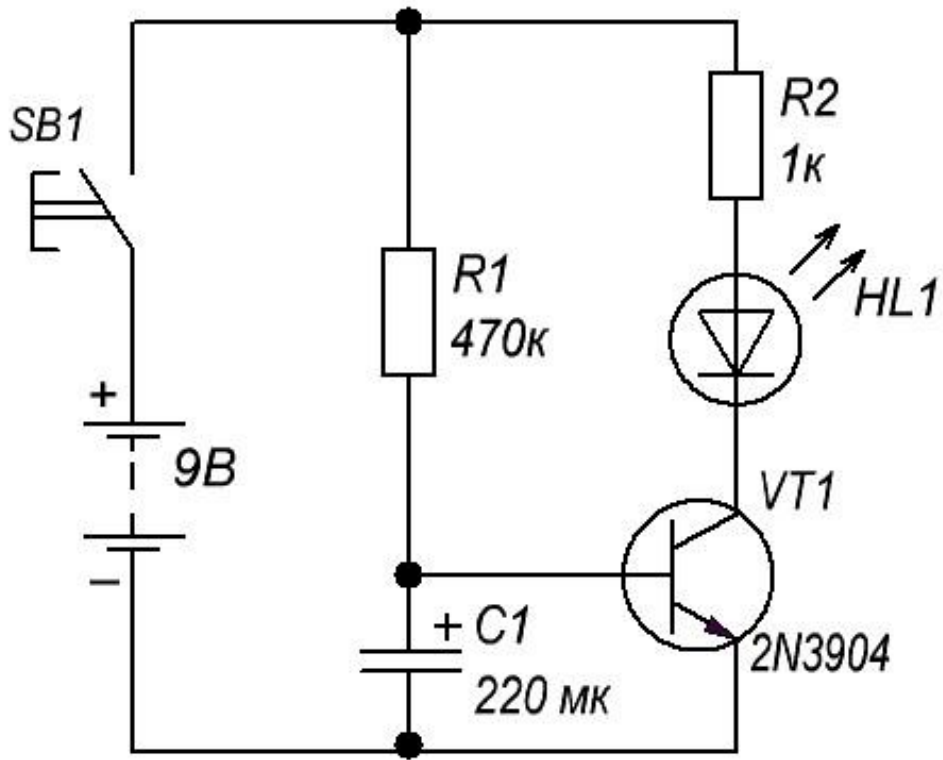


# #8 Охранная сигнализация



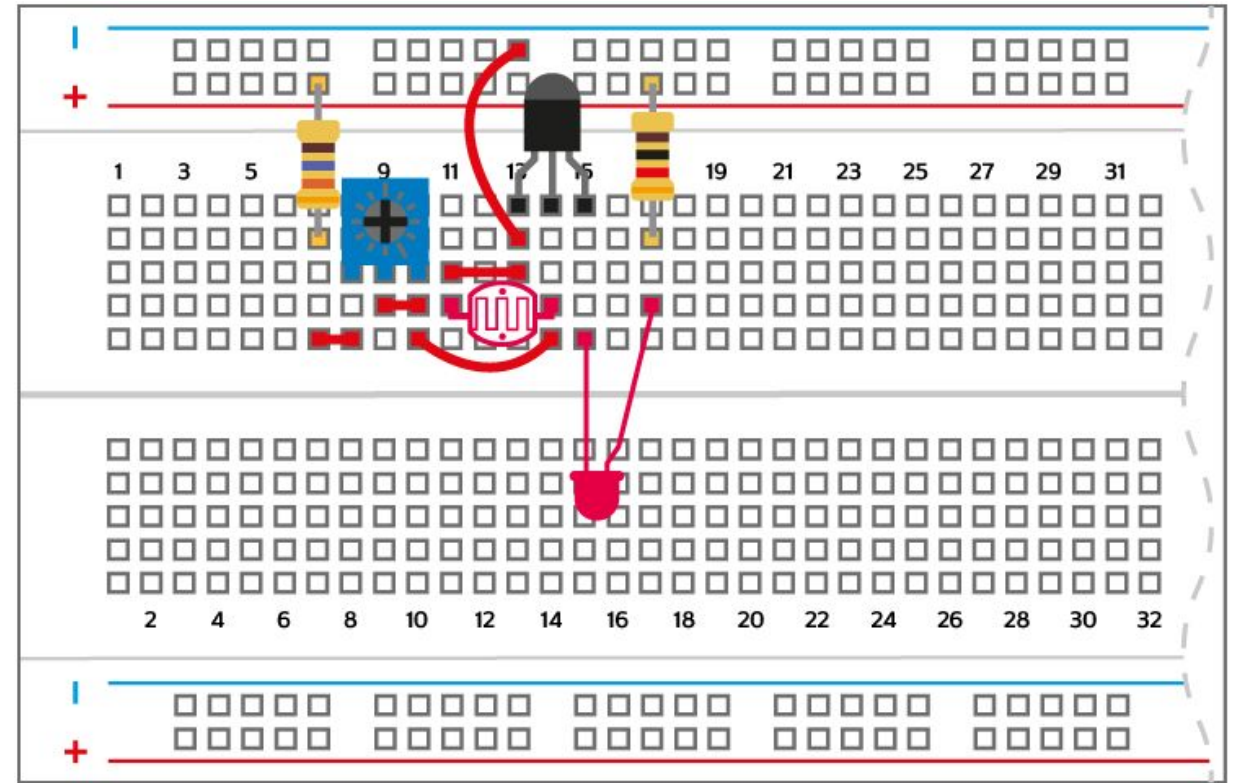
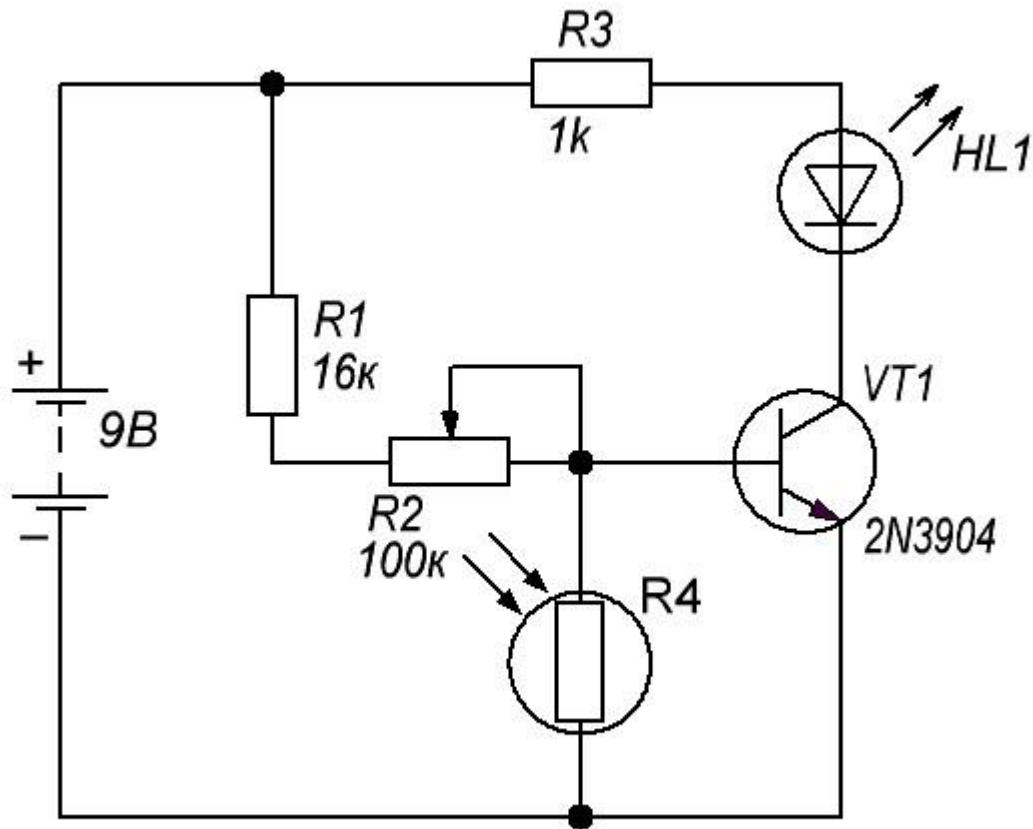
Если чёрный провод в этой схеме выдернуть из макетки – зуммер зазвучит, а светодиод засветится. Это – простейшая охранная сигнализация. Такой тонкий провод можно натянуть при входе в комнату, чтобы проучить любителей входить без спроса. Провод на схеме выделен чёрным просто для удобства

# #9 Строби́вый огонек



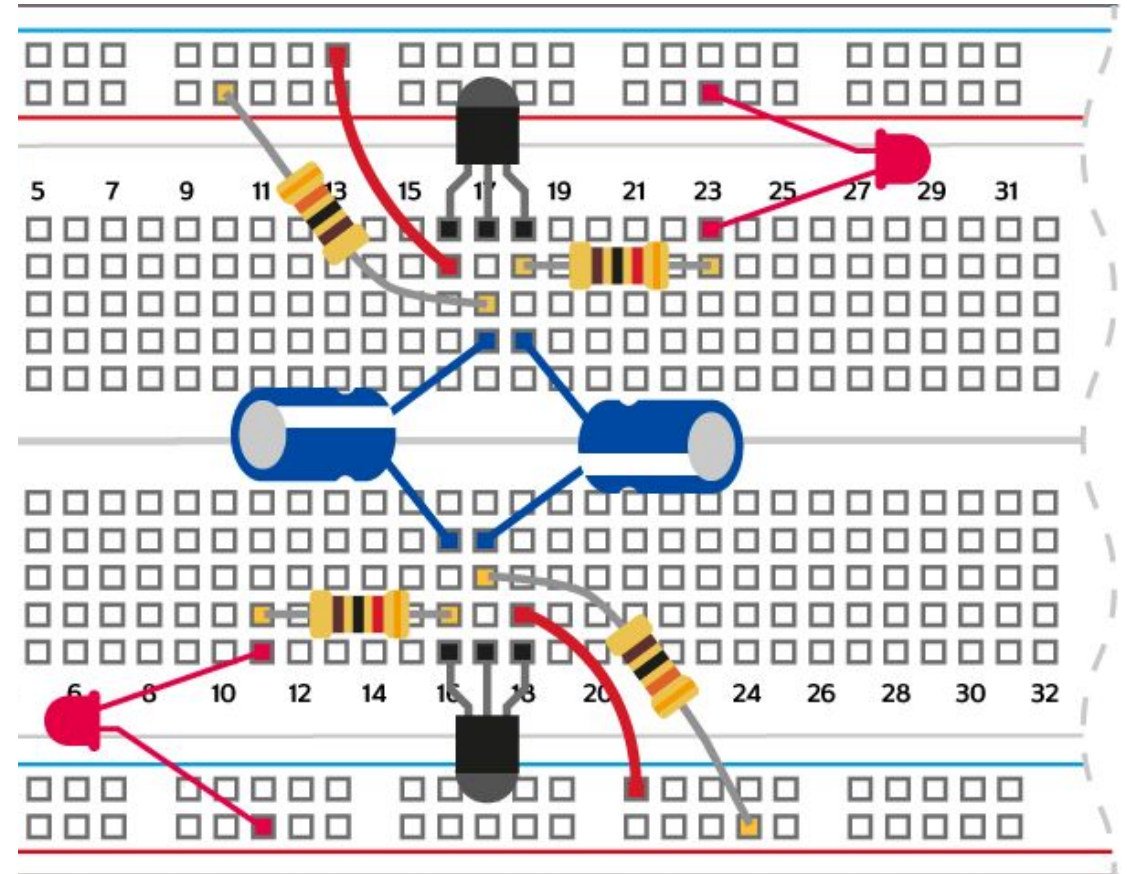
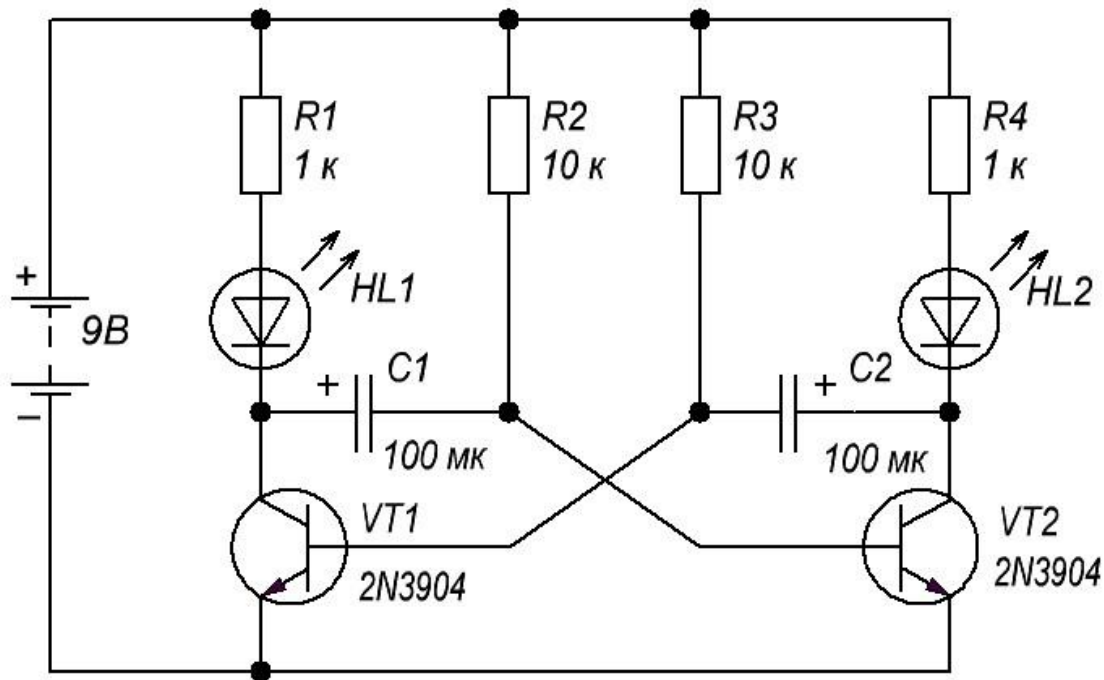
Нажмите и удерживайте кнопку. Светодиод загорается не сразу после нажатия на кнопку, а спустя некоторое время (5-10 секунд). Время срабатывания нашего устройства зависит от ёмкости конденсатора и сопротивления резистора R1. Чем больше сопротивление резистора и ёмкость конденсатора, тем больше время задержки до включения, и наоборот.

# #10 Автоматический ночник



Это — автоматический ночник: в темноте светодиод горит, а на свету — гаснет. Проверьте его работу, закрывая фоторезистор рукой – светодиод должен загореться. Отверткой регулируйте переменный резистор так, чтобы настроить порог срабатыва- ния схемы в зависимости от уровня окружающего освещения

# #11 Маячки (дополнительная схема)



Два светодиода будут мигать по очереди. Эта схема еще называется «мультивибратор».