

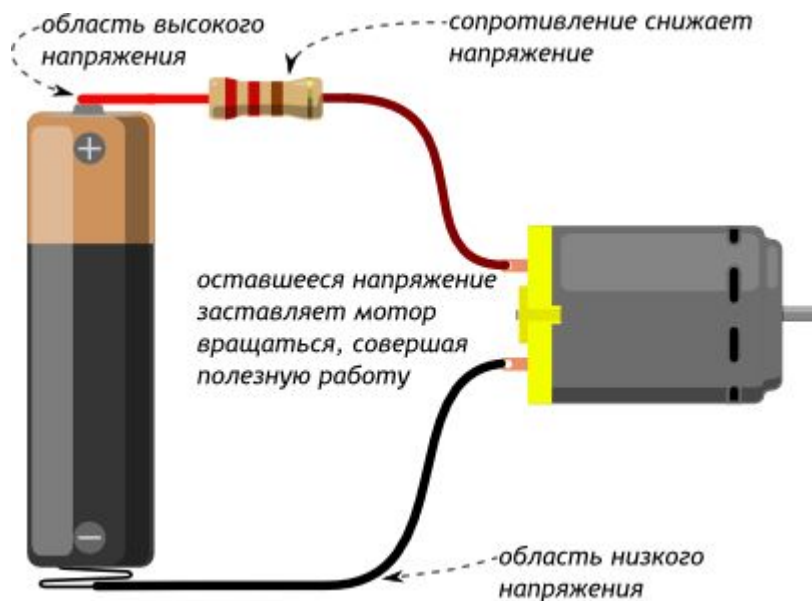
Arduino – это НЕ СЛОЖНО

- Какие Arduino вы можете использовать
- Что нужно для создания ардуино-проекта
- 1 - Как не спалить ардуино

Магия работы электронных устройств построена управление электричеством



Электрическая цепь



Под действием *напряжения* источника питания,

 U

Вольт

по проводникам и компонентам разного *сопротивления*,

 R

Ом

от *высокого* потенциала,

+

«плюс»

к *низкому* потенциалу

-

«минус»

переносится *заряд*,

 Q

Кулон

формируя электрический *ток* определённой силы,

 I

Ампер

который совершает полезную *работу*,

 W

Джоуль

превращаясь в другую *энергию* с некой *скоростью*.

 P

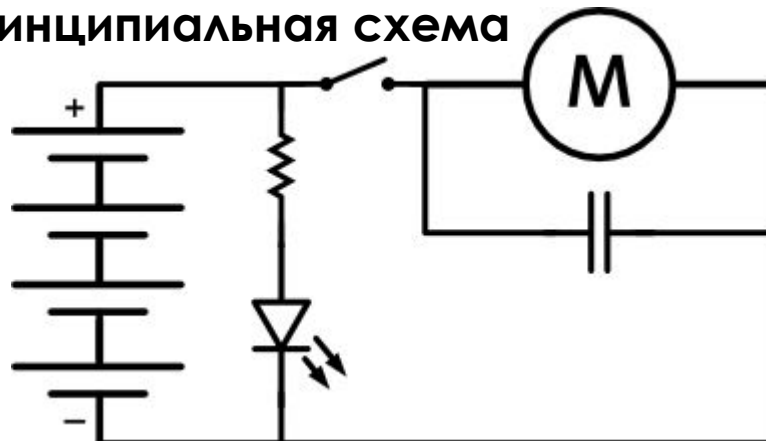
Ватт

Схематическое изображение

Рисованная схема

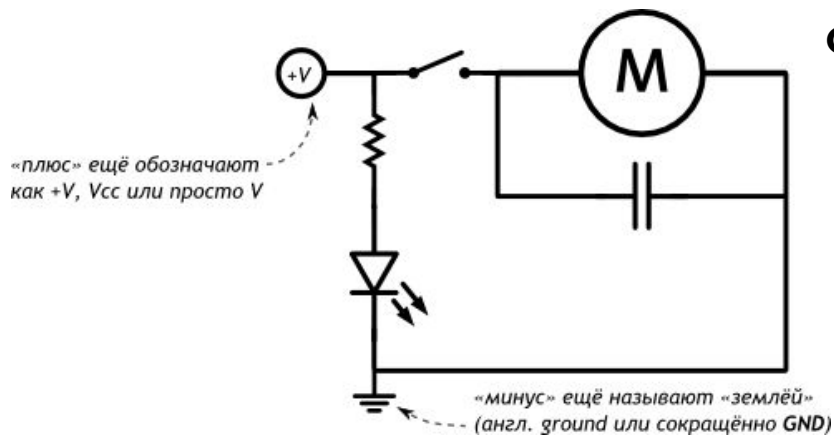


Принципиальная схема

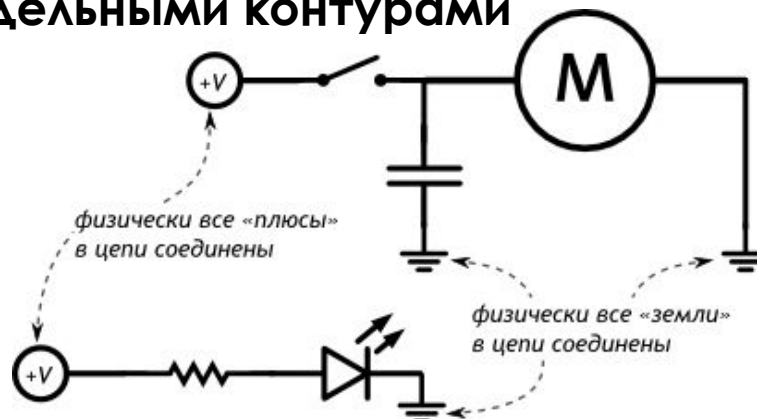


- То, что соединено линией, в реальности должно быть соединено проводником
- то, что не соединено линией, в реальности должно быть электрически изолировано

Использование символов
вместо источника питания



Принципиальная схема с
отдельными контурами



Основные законы электричества

□ Закон Ома

$$I = \frac{U}{R}$$

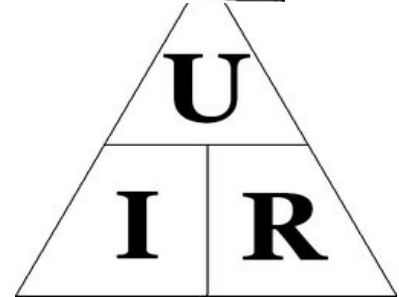
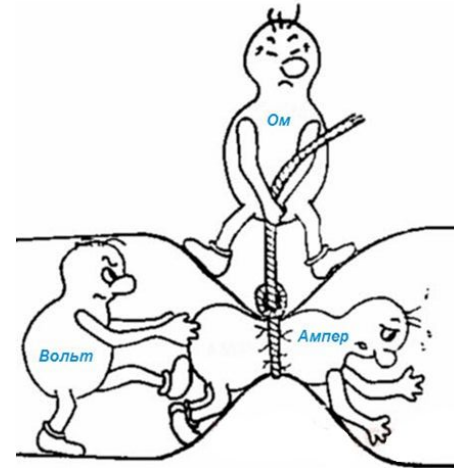
Амперы

Вольты

Омы

□ Мощность —

- мера скорости трансформации электрической энергии в другую форму



Амперы

$$P = I \times U$$

Ватты

Вольты

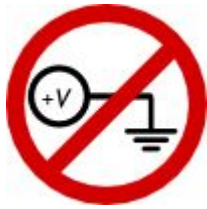
Почему греется техника

- часть электроэнергии непременно трансформируется в тепло. Из-за этого и греются компьютеры, телефоны, телевизоры и другая электроника

Diagram illustrating the power equation: $P = P_W + P_D$. The variables are defined as follows:

- P : потребляемая мощность (consumed power)
- P_W : полезная мощность (useful power)
- P_D : мощность, переходящая в нагрев (power converted to heat)

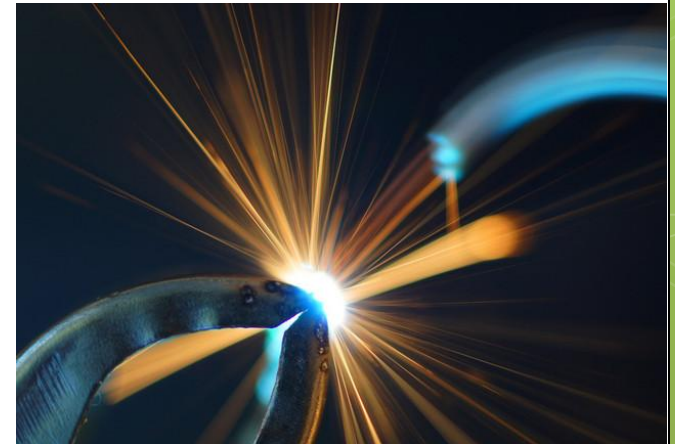
Короткое замыкание



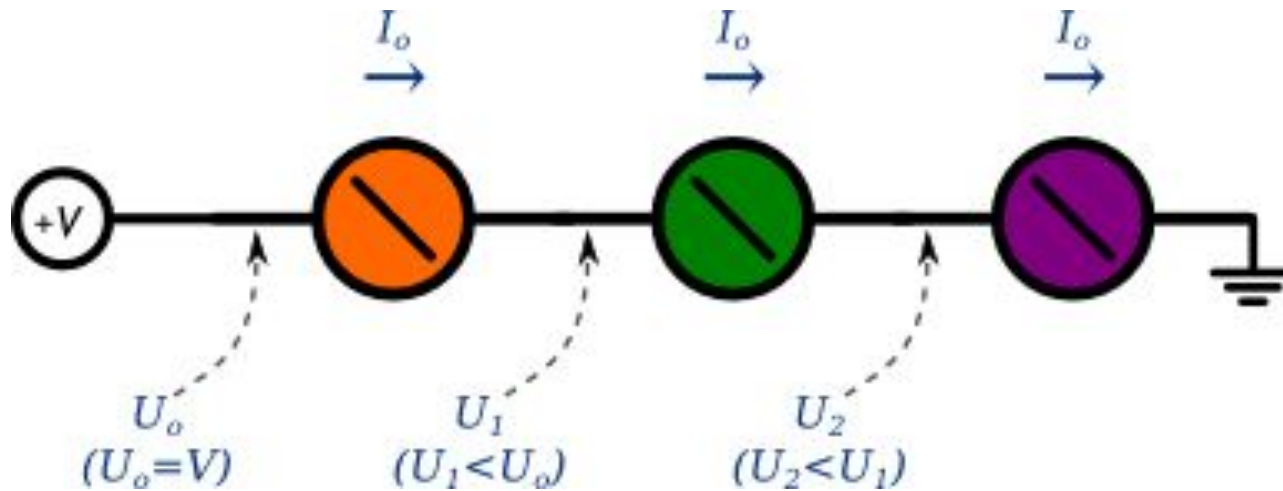
- Соединение плюса с минусом напрямую, по закону Ома, приводит к очень большому току, следовательно к очень большой мощности нагрева, что в итоге приводит к возгоранию.
- Это называется коротким замыканием или в просторечии просто «козой». Никогда не допускайте его, ни при каких обстоятельствах!

Полезьа короткого замыкания

На основе короткого замыкания зародилась дуговая сварка, которая используется на производстве. Точка контакта стержня и металлическая поверхность нагревается до температуры плавления, металлическая конструкция соединяется в единое целое. Например, современные кузова автомобилей скреплены именно посредством короткого замыкания – дуговой сварки.

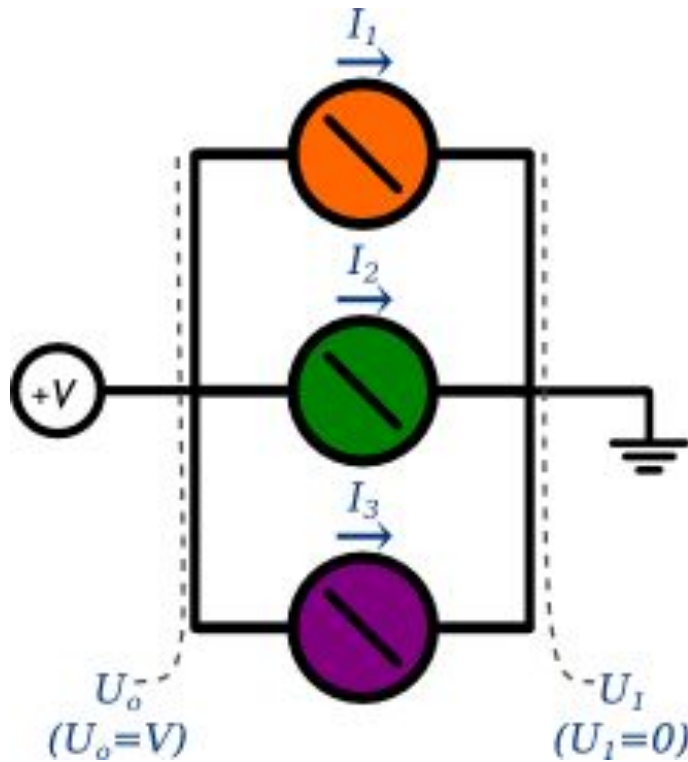


Последовательное подключение элементов



- При последовательном подключении сила тока в каждом потребителе — одна и та же, различается напряжение: в каждом компоненте *падает* его часть.

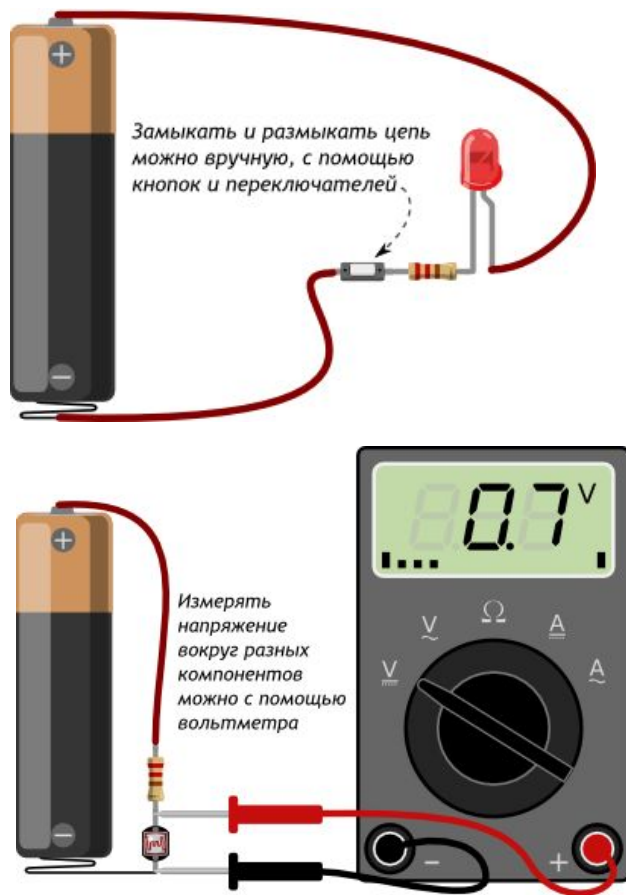
Параллельное подключение элементов



- 1 При параллельном подключении напряжение вокруг каждого потребителя — одно и то же, различается сила тока: каждый потребляет ток в соответствии с собственным сопротивлением.

Управление электричеством

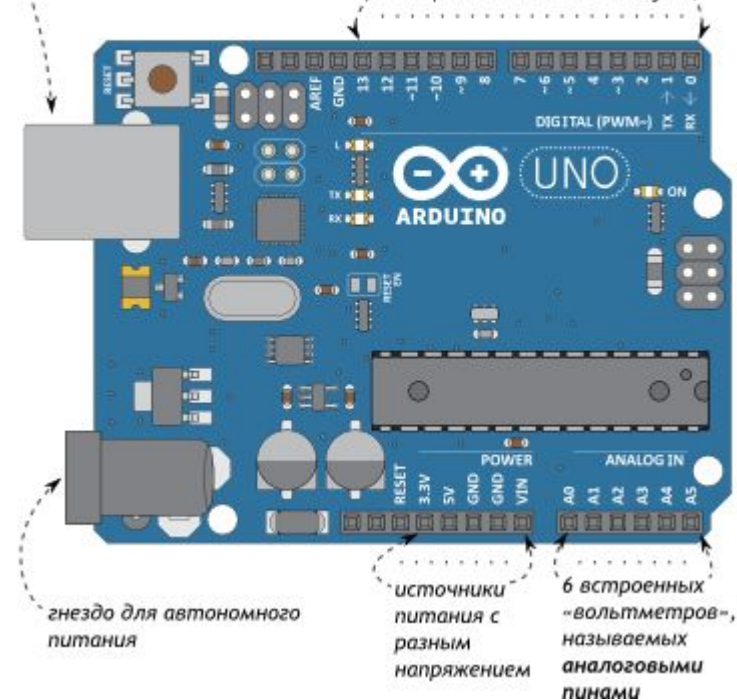
□ Управление вручную



Автоматическое управление

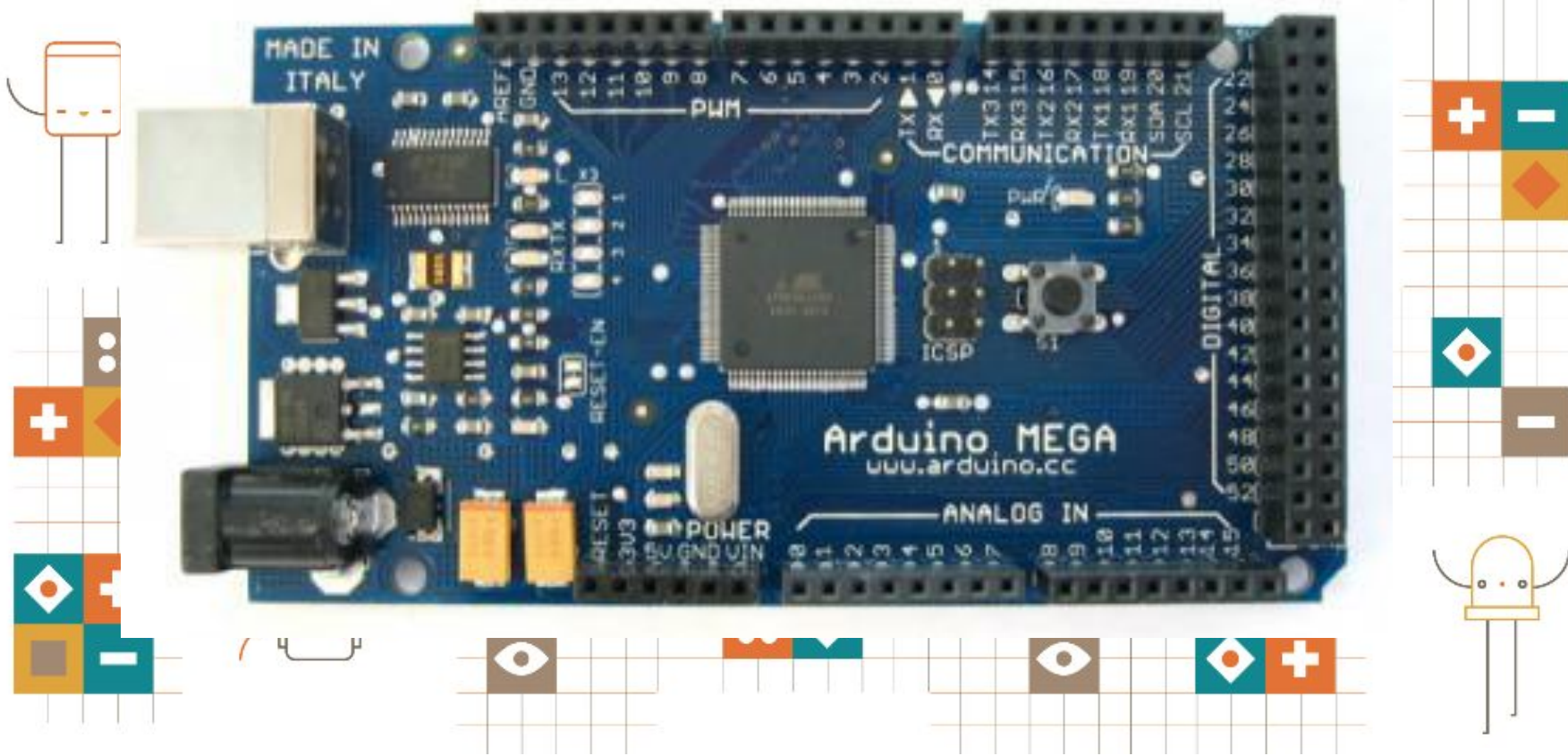
USB-порт для перепрограммирования микроконтроллера

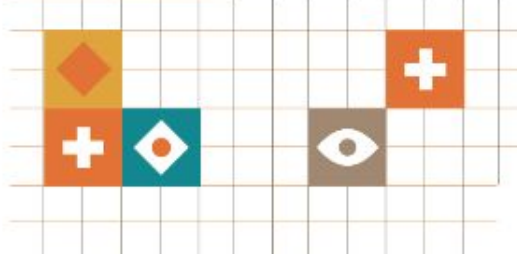
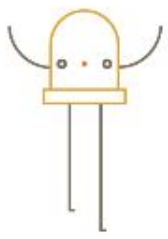
14 «электронных переключателей», называемых цифровыми пинами. Они могут замыкаться на 5 вольт, замыкаться на землю или сообщать на что их замкнули.



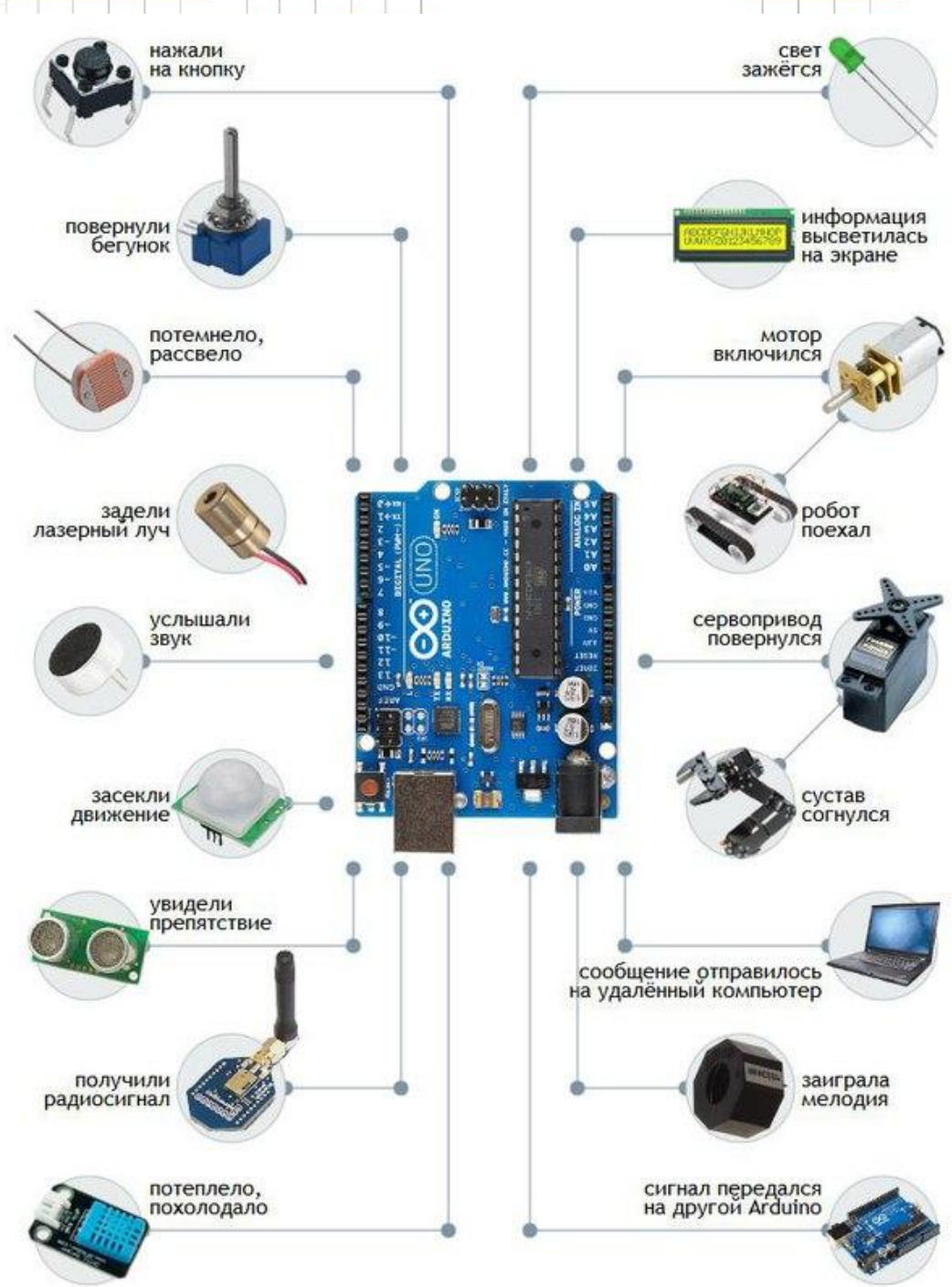
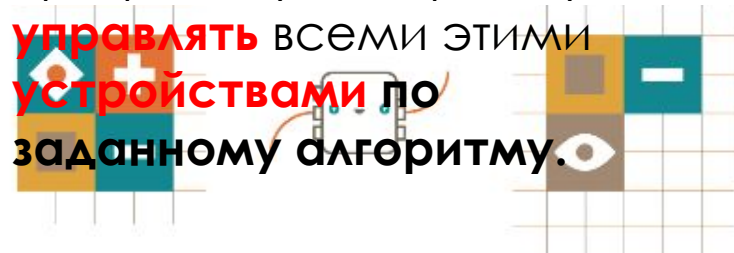


Arduino — это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов.





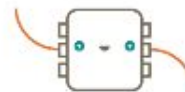
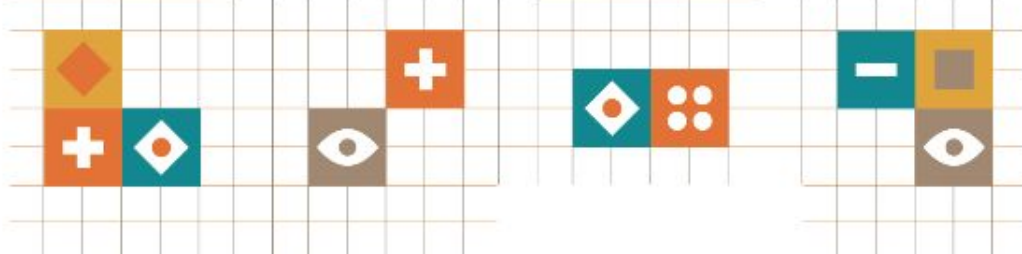
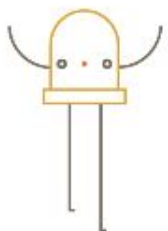
Arduino — это небольшая плата с собственным контроллером и памятью. На плате также есть пара десятков контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы, чайники, роутеры, магнитные дверные замки и вообще всё, что работает от электричества. В процессор Arduino можно загрузить программу, которая будет **управлять** всеми этими **устройствами по заданному алгоритму.**



Микроконтроллер (МК)

- это такая микросхема в которую можно «прошить» программу, и которая сможет обрабатывать нажатия кнопок, вращения ручек управления, получать сигналы с различных датчиков, общаться с компом или другими устройствами через различные интерфейсы, выводить обработанную информацию на различные устройства индикации, или управлять исполнительными устройствами.





ПЕРЕЗАГРУЗКА

СВЕТОДИОД (13 порт)

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ
USB К ПК**

**ПОРТЫ ДЛЯ
ПОДКЛЮЧЕНИЯ
ЦИФРОВЫХ
УСТРОЙСТВ
DIGITAL
(14 портов)**

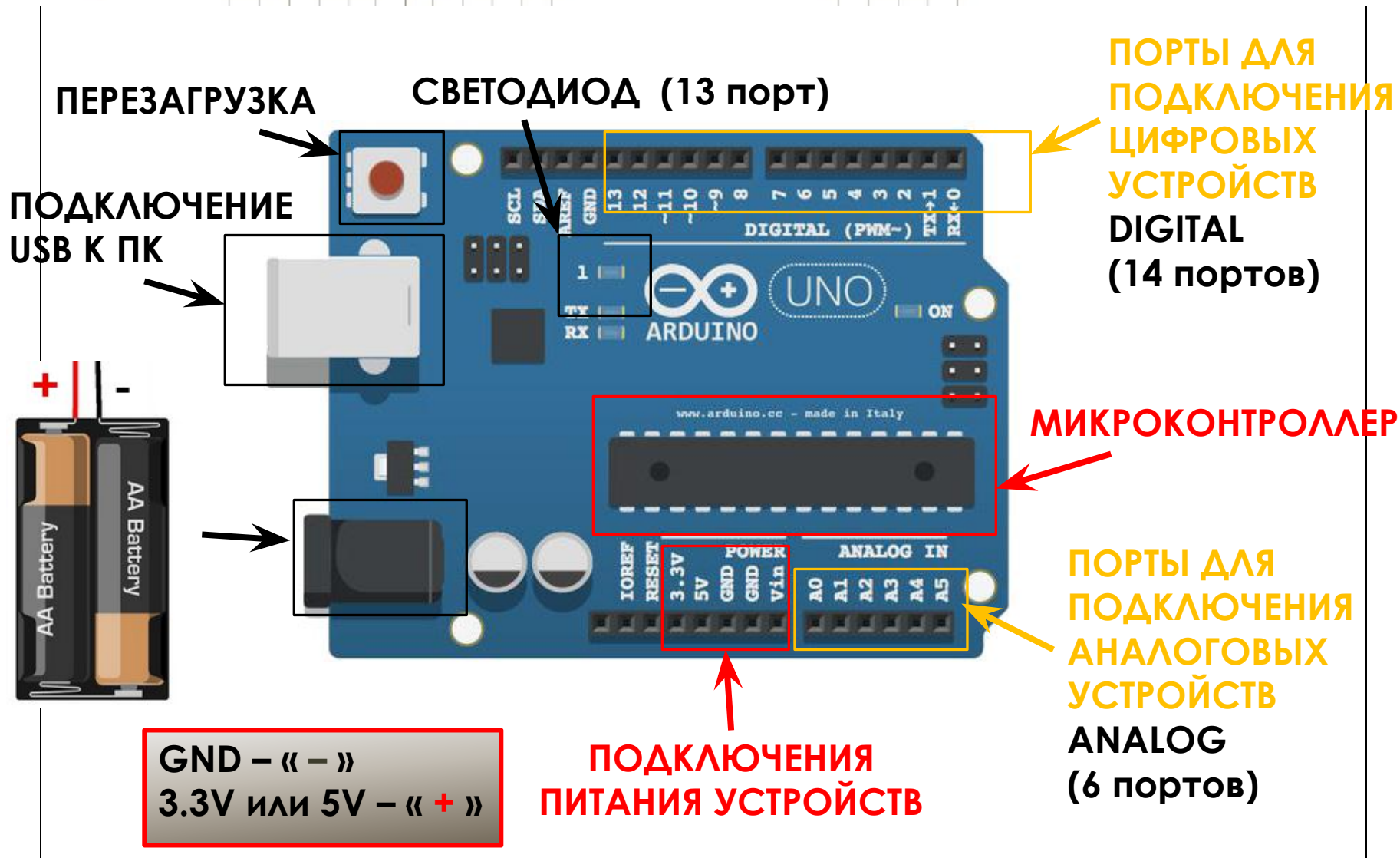


МИКРОКОНТРОЛЛЕР

**GND - « - »
3.3V или 5V - « + »**

**ПОДКЛЮЧЕНИЯ
ПИТАНИЯ
УСТРОЙСТВ**

**ПОРТЫ ДЛЯ
ПОДКЛЮЧЕНИЯ
АНАЛОГОВЫХ
УСТРОЙСТВ
ANALOG
(6 портов)**



Характеристики

Питание

Постоянное напряжение 7 — 12В

Либо от USB

Порты ввода/вывода:

14 цифровых вводов/выводов, (работают с напряжением 0 и 5в)

6 из которых могут выдавать ШИМ сигнал,

+ 6 аналоговых входов

естественно аналоговые входы тоже можно использовать как цифровые, итого выходит 20 вводов/выводов =).

Аппаратно поддерживаемые интерфейсы (программно можно ещё много всего наворотить=)

USB (только с компом – определяется как USB Serial Converter и добавляет в систему свой последовательный порт)

UART

I2C

SPI

Память (для Atmega328)

32 Кбайт программируемой памяти (тут хранится ваша программа)

2 Кбайт ОЗУ(RAM — тут всякие промежуточные вычисления)

512 байт энергонезависимой памяти (EEPROM) (сюда можно запихивать всякие изменяемые в процессе работы настройки, чтобы они сохранялись после отключения питания)

Тактовая частота

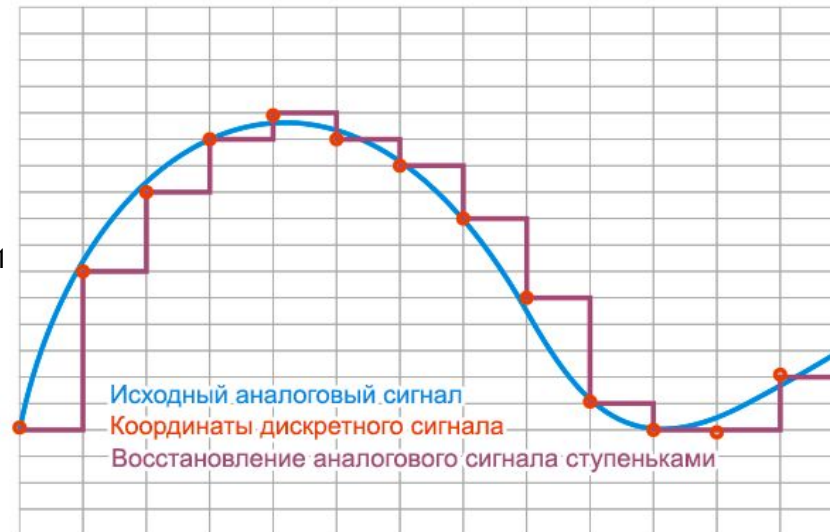
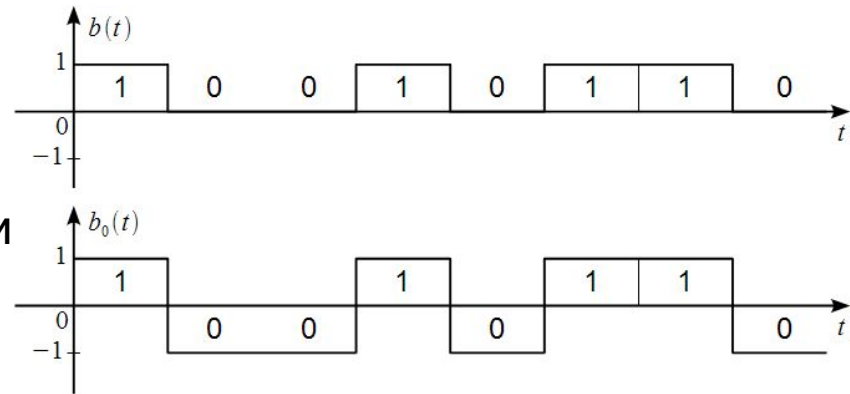
Работают все ардуины на частоте 16МГц, но некоторые умельцы и ее увеличивают

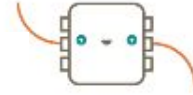
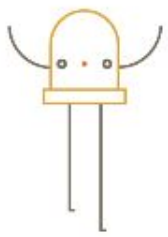
Воспринимает МК события внешнего мира по изменению уровней напряжения на своих выводах-ножках. Также и реакции демонстрирует – меняет уровни напряжений на выходах.

Уровни напряжений принято называть **сигналами**, а сигналы делить на цифровые и аналоговые.

Цифровых сигналов всего два вида – 0 и 1 (логический ноль и логическая единица, LOW при сигнале ниже 2 В и HIGH при сигнале выше 3 В).

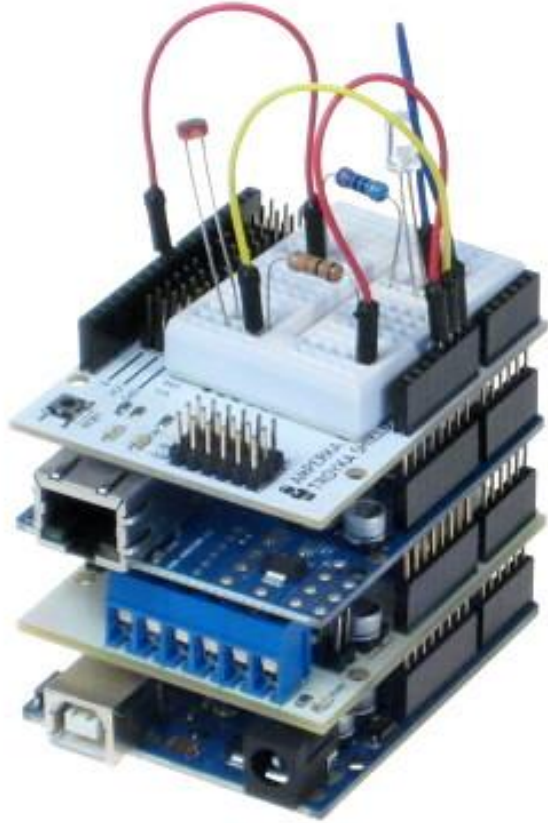
Аналоговый сигнал это всё множество циферок от 0 до 5 вольт, только представляется внутри МК это всё в виде циферок (от 0 до 1023) и имеет определённую разрешающую способность



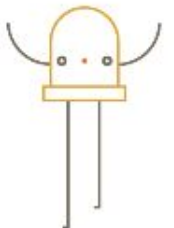
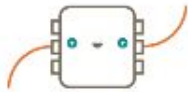


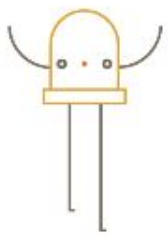
Принцип

бутерброда



Одной отличительной особенностью Arduino является наличие плат расширения, так называемых shields или просто «шилдов». Это дополнительные платы, которые ставятся подобно слоям бутерброда поверх Arduino, чтобы дать ему новые возможности.



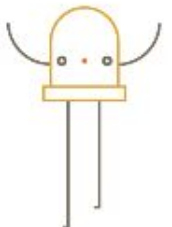
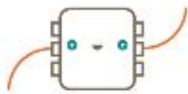


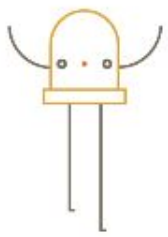
Платы

расширения

Платы расширения используются для расширения функциональности платформы, являются платы, расширяющие функциональность Arduino для управления различными устройствами, получения данных и т.д.

- Плата расширения **WiFi** используется для соединения с беспроводными сетями стандарта 802.11 b/g.
- Плата расширения **Xbee Shield** обеспечивает при помощи модуля Maxstream Xbee Zigbee беспроводную связь несколькими устройствами Arduino в радиусе до 35 метров (в помещении) и до 90 метров (вне помещения).
- Плата расширения **Motor Shield** обеспечивает управление двигателями постоянного тока и чтение датчиков положения.
- Плата расширения **Ethernet Shield** обеспечивает подключение к интернету.





С чего

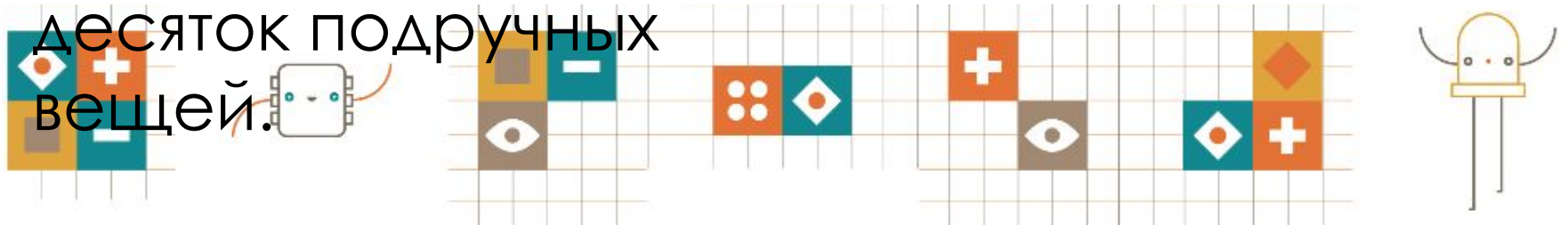
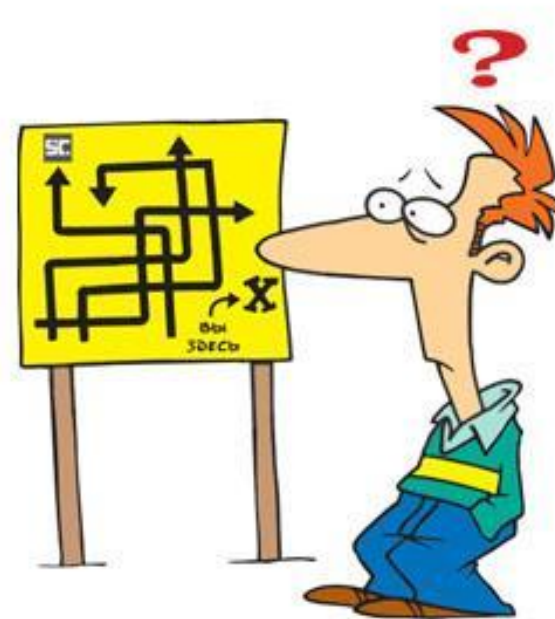
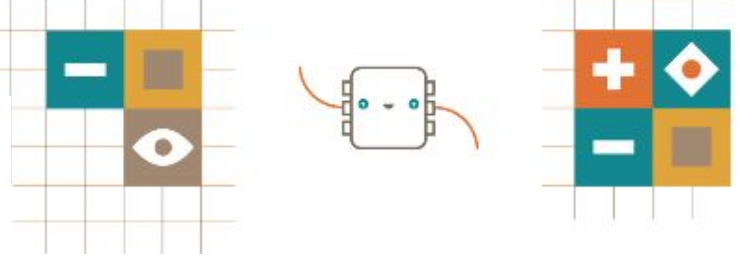
начать??

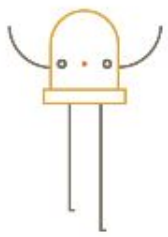
Выбор платформы Arduino под свою задачу или «на вырост».

Также понадобится:

- USB-кабель,
- макетная доска,
- перемычки,
- резисторы, транзисторы... и ещё

десяток подручных вещей.

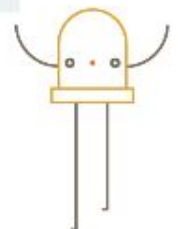
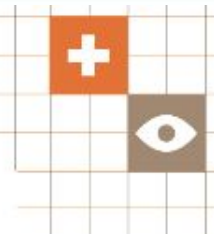
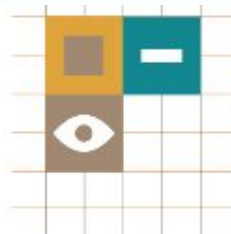
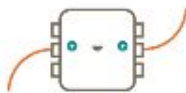




Версии платформ



ENTRY LEVEL	ARDUINO UNO	ARDUINO 101	ARDUINO PRO	ARDUINO PRO MINI	ARDUINO MICRO	ARDUINO NANO	ARDUINO STARTER KIT	ARDUINO BASIC KIT	ARDUINO MOTOR SHIELD
ENHANCED FEATURES	ARDUINO MEGA	ARDUINO ZERO	ARDUINO DUE	ARDUINO PROTO SHIELD					
INTERNET OF THINGS	ARDUINO YÚN	ARDUINO MKR1000	ARDUINO ETHERNET SHIELD	ARDUINO GSM SHIELD	ARDUINO WIFI SHIELD 101				
WEARABLE	ARDUINO GEMMA	LILYPAD ARDUINO USB	LILYPAD ARDUINO MAIN BOARD	LILYPAD ARDUINO SIMPLE	LILYPAD ARDUINO SIMPLE SNAP				
3D PRINTING	MATERIA 101								



Интересный

факт!!!!

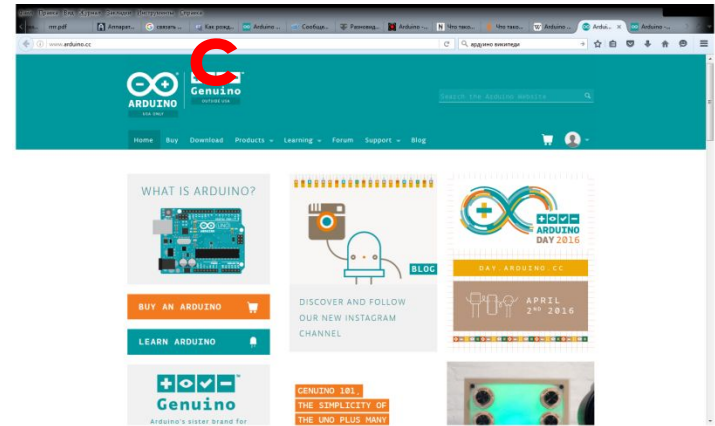
Arduino производится в Италии.
С 2008 года в компании-разработчике начался раскол, выразившийся в существовании двух независимых ветвей развития и продаж под одной торговой маркой: одна на сайте arduino.cc, другая на arduino.org.

Старые изделия на обоих сайтах продаются под одинаковыми названиями.

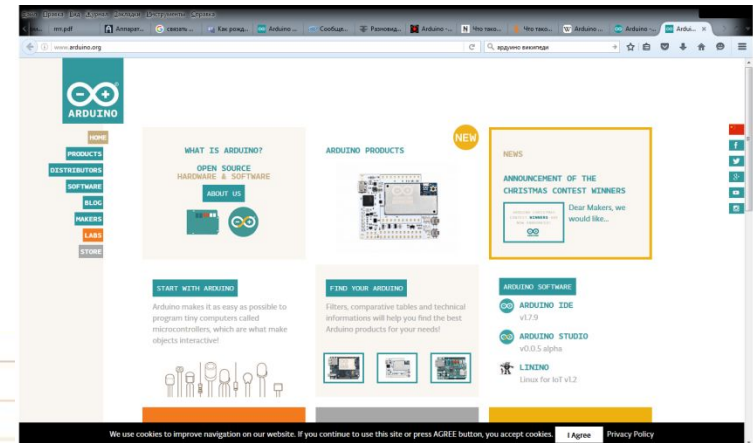
Набор новых изделий на сайтах различается.

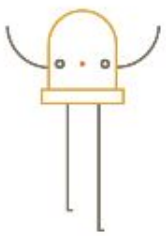
Также существует две ветви Arduino IDE, поддерживающие разный набор плат и библиотек.

arduino.c



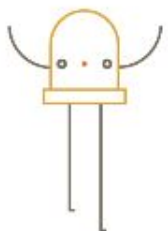
arduino.org



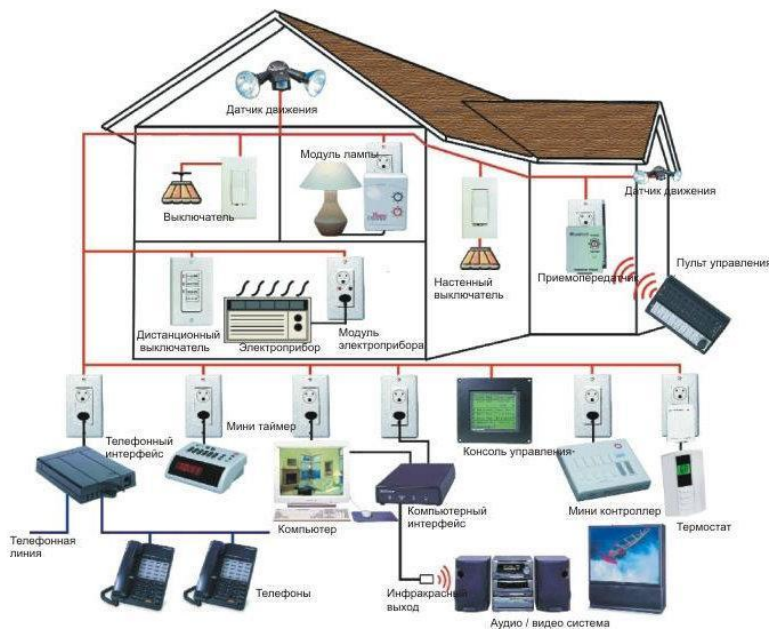


Начальный



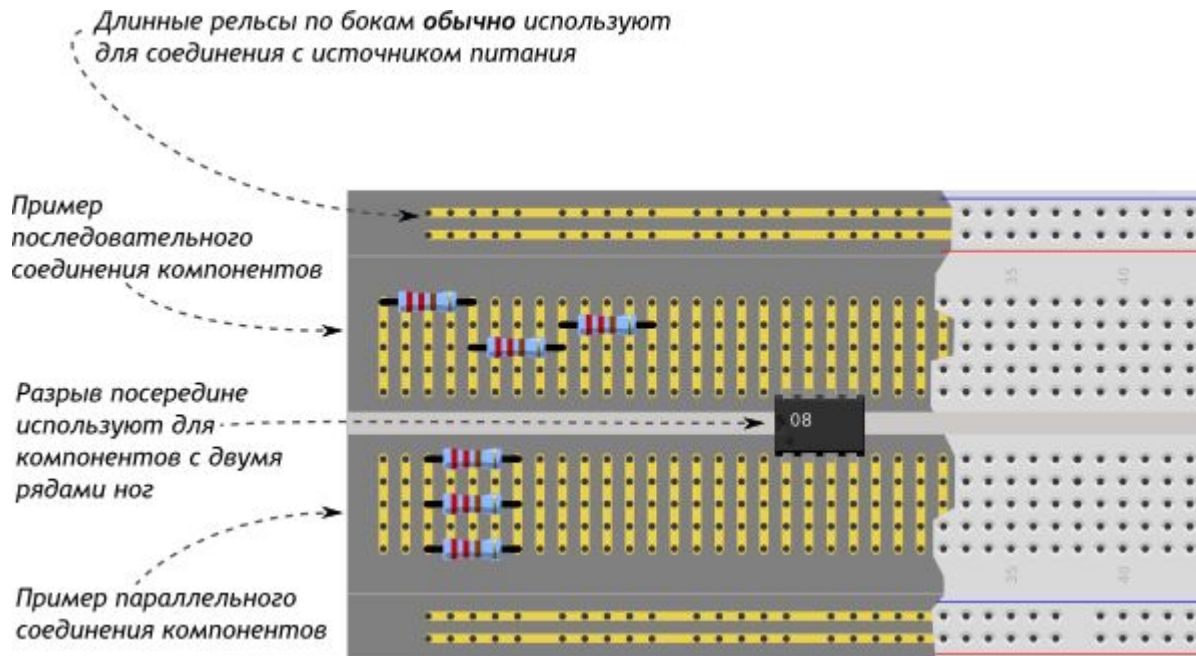


Расширенные возможности

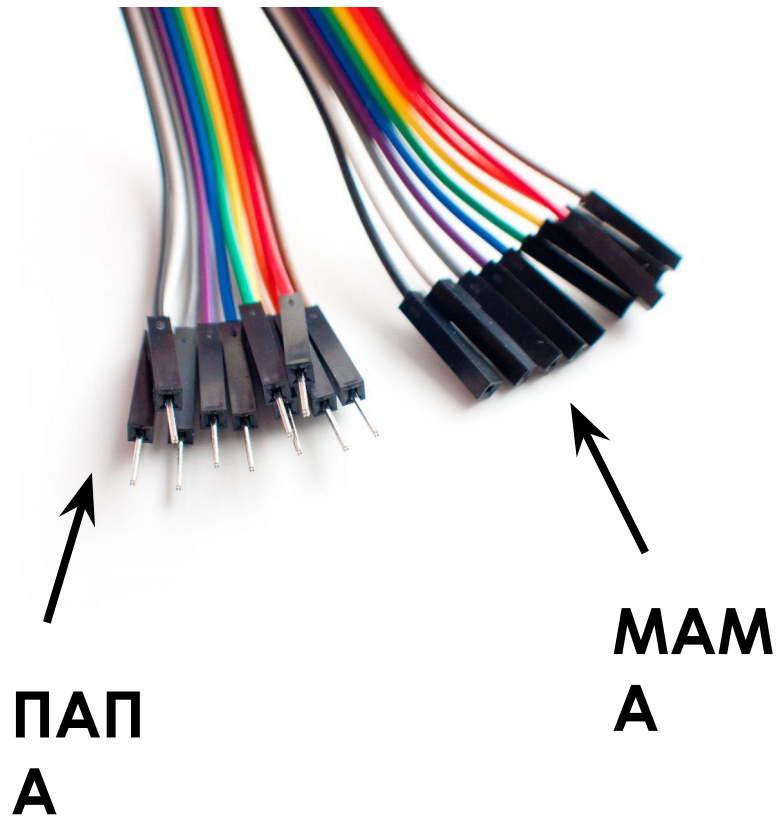


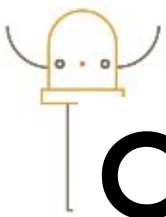
Быстрая сборка схем

- Для быстрой сборки электрических схем без пайки и без проблем существует макетная плата. Её же называют макетной доской, макеткой или *breadboard*'ом.

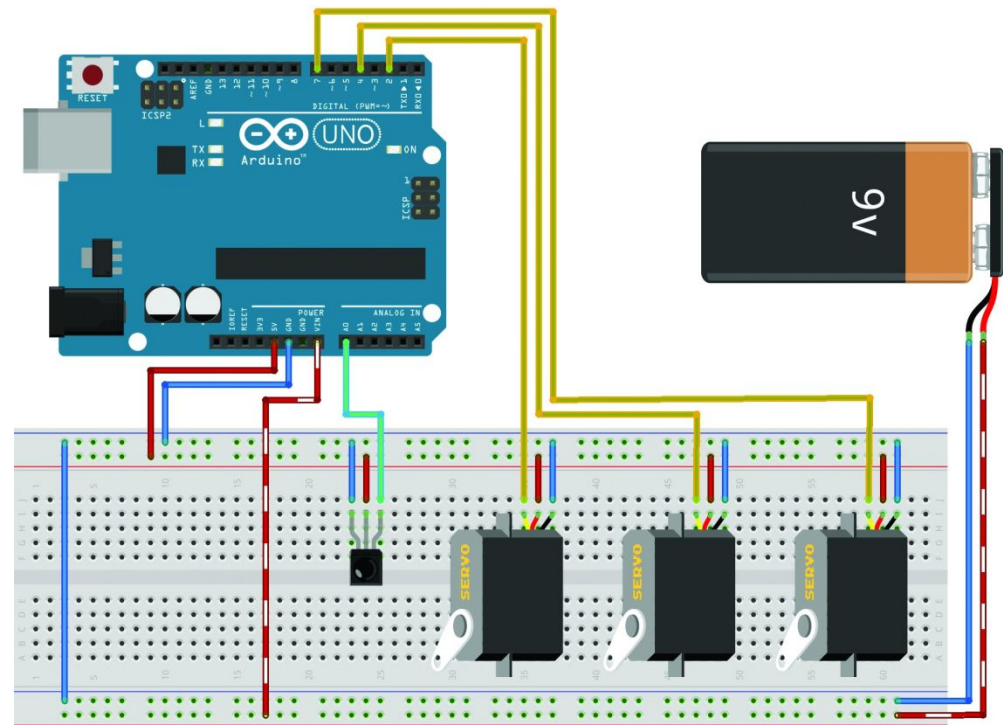
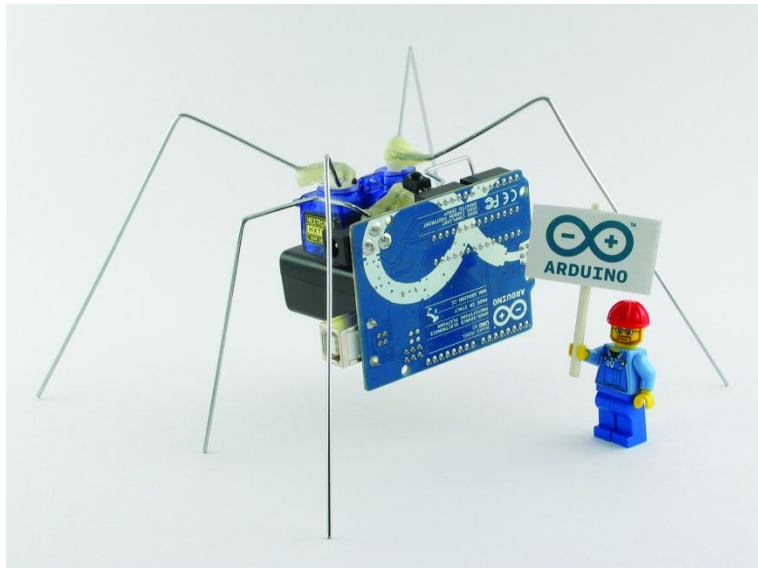


И соединители для монтажа без необходимости пайки

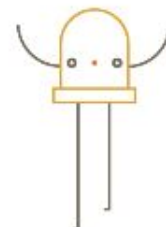
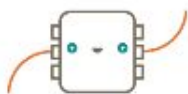




Собираем схему на

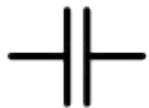


fritzing



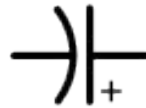
Конденсатор

крошечный аккумулятор, который очень быстро заряжается и очень быстро разряжается.



Керамический конденсатор не имеет полюсов. Ёмкость – до 1 мкФ

«Минус» отличается более короткой ногой и светлой полоской на корпусе



Электролитический конденсатор имеет «плюс» и «минус». Ёмкость – от 1 мкФ

Основные характеристики

Ёмкость (номинал)	C	Фарад
Точность (допуск)	±	%
Максимальное напряжение	V	Вольт

Кодирование номинала



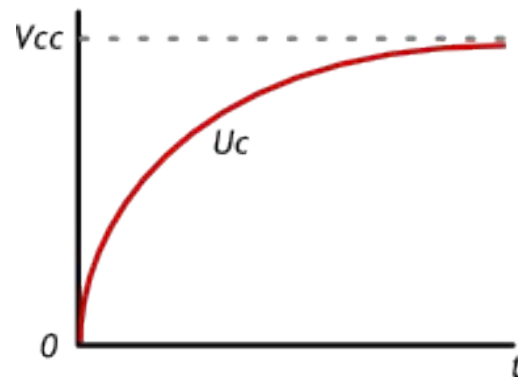
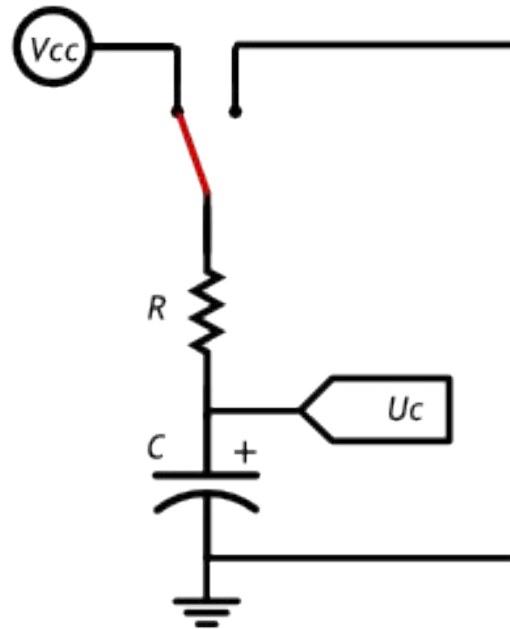
Номинал в пФ записан на корпусе.
Первые 2 цифры — основание, 3-я —
множитель. Например:

- $220 = 22 \times 10^0 \text{ пФ} = 22 \text{ пФ}$
- $471 = 47 \times 10^1 \text{ пФ} = 470 \text{ пФ}$
- $103 = 10 \times 10^3 \text{ пФ} = 10\,000 \text{ пФ} = 10 \text{ нФ}$
- $104 = 10 \times 10^4 \text{ пФ} = 100\,000 \text{ пФ} = 100 \text{ нФ}$

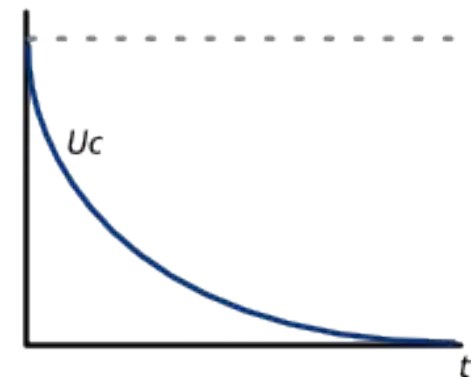
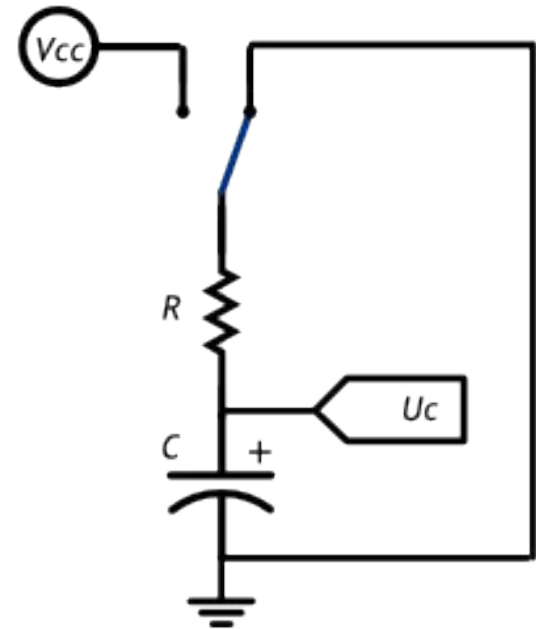
Поведение

- Если подаваемое напряжение больше внутреннего накопленного, конденсатор будет заряжаться.
- Если внешнее напряжение меньше внутреннего, конденсатор будет отдавать заряд.

Зарядка

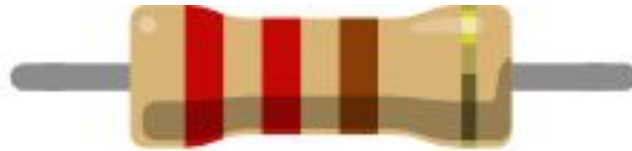


Разрядка



Резистор

- искусственное «препятствие» для тока. Сопротивление в чистом виде. Резистор ограничивает силу тока, переводя часть электроэнергии в тепло.



или

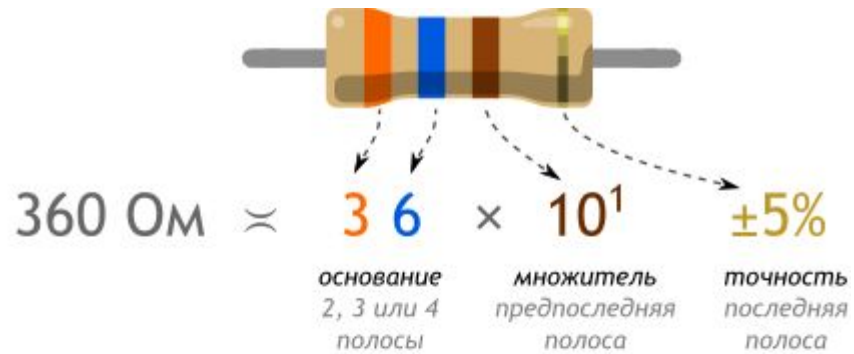


Основные характеристики

Сопротивление (номинал)	R	Ом
Точность (допуск)	±	%
Мощность	P	Ватт

Цветовая кодировка резисторов

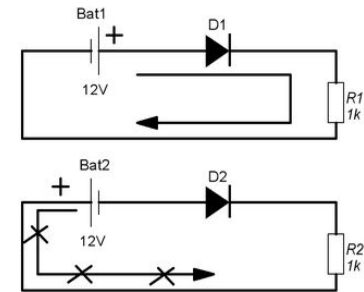
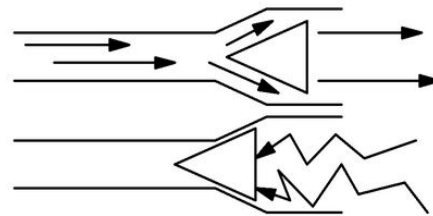
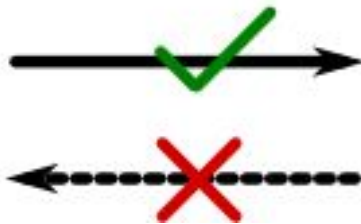
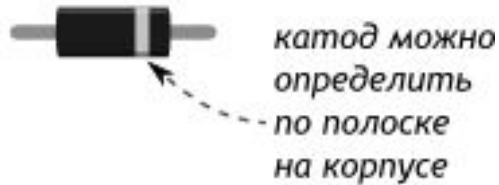
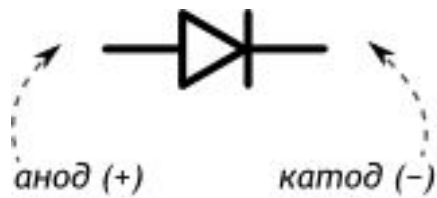
- Наносить номинал резистора на корпус числами — дорого и непрактично: они получаются очень мелкими. Поэтому номинал и допуск кодируют цветными полосками



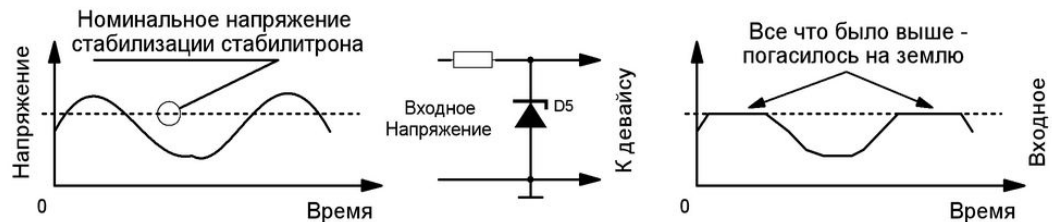
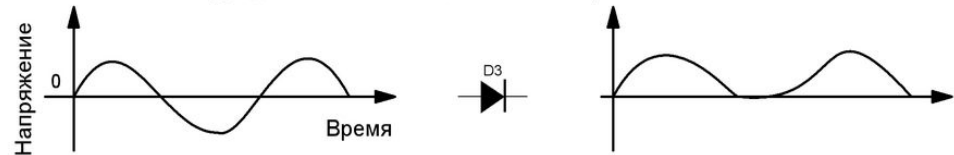
чёрный	0	10 ⁰	
коричневый	1	10 ¹	\pm 1%
красный	2	10 ²	\pm 2%
оранжевый	3	10 ³	
жёлтый	4	10 ⁴	
зелёный	5	10 ⁵	\pm 0,5%
синий	6	10 ⁶	\pm 0,25%
фиолетовый	7	10 ⁷	\pm 0,1%
серый	8	10 ⁸	\pm 0,05%
белый	9	10 ⁹	
золото		10 ⁻¹	\pm 5%
серебро		10 ⁻²	\pm 10%

Диод

- это электрический «ниппель». У него есть 2 полюса: анод и катод. Ток пропускается только от анода к катоду.



Диод - тот же ниппель, только электрический



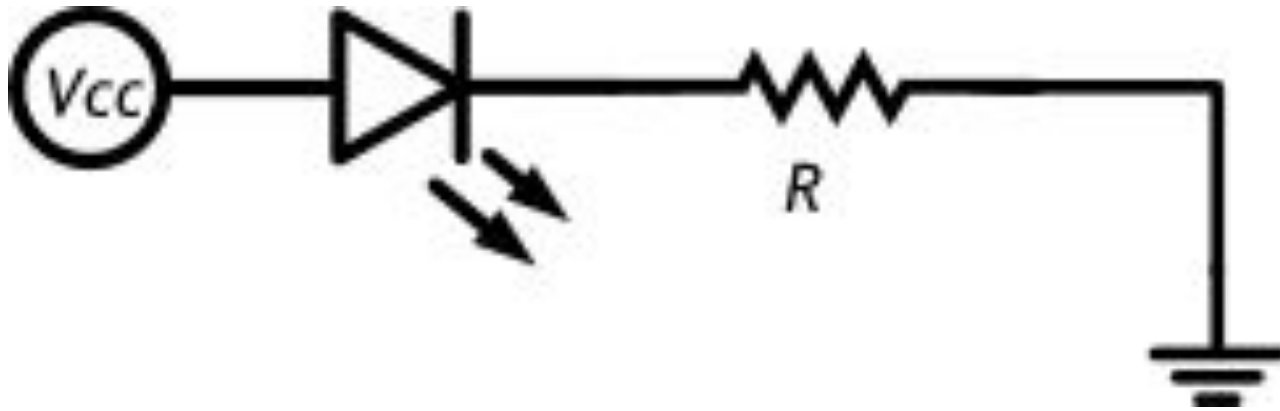
При превышении напряжения сверх номинала стабилитрон откроется и излишек напряжения уйдет на землю. Резистор нужен, чтобы стабилитрон не сгорел при этом - для ограничения тока.

Светодиод

- (англ. Light Emitting Diode или просто LED) — энергоэффективная, надёжная, долговечная «лампочка»
- Вид диода, который светится, когда через него проходит ток от анода (+) к катоду (-).



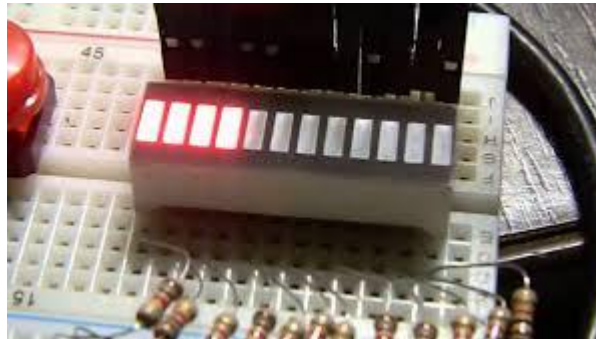
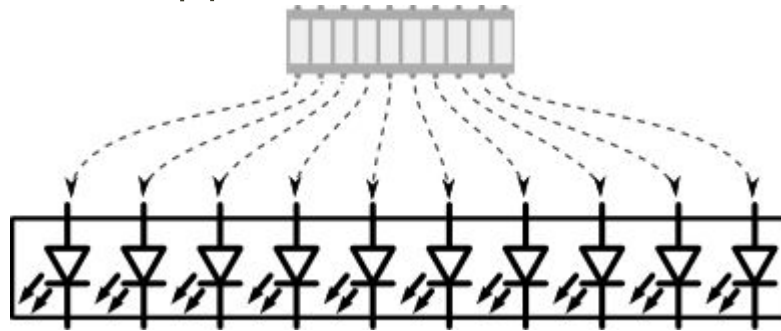
Типовая схема включения



Собственное сопротивление светодиода после насыщения очень мало, и без резистора, ограничивающего ток через светодиод, он перегорит
Порядок: «резистор до» или «резистор после» — не важен

Светодиодные сборки

- Светодиодная шкала — это десяток отдельных светодиодов, КАЖДЫЙ со своим АНОДОМ и КАТОДОМ.

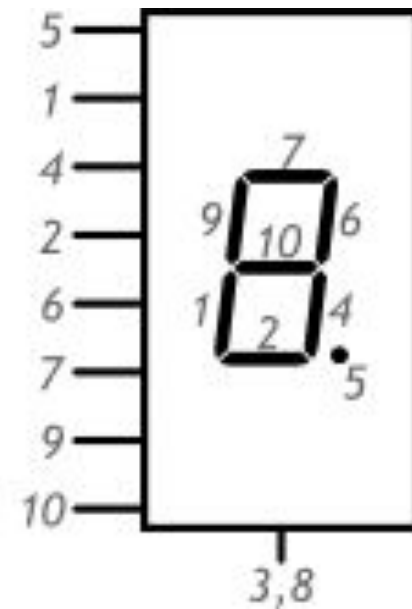


Семисегментный индикатор

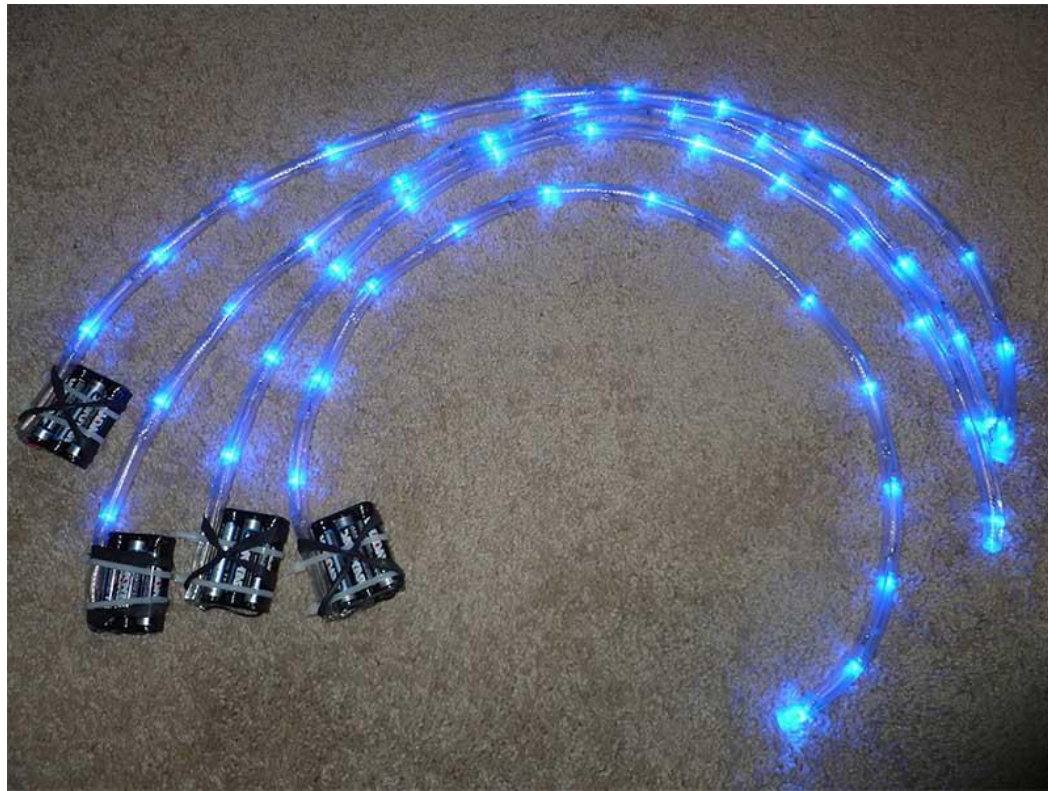
- Это восемь светодиодов в одном корпусе: 7 сегментов + точка. Анод у каждого светодиода отдельный, а катод у всех общий, на ноге 3 или 8.



Ноги нумеруются последовательно, против часовой стрелки



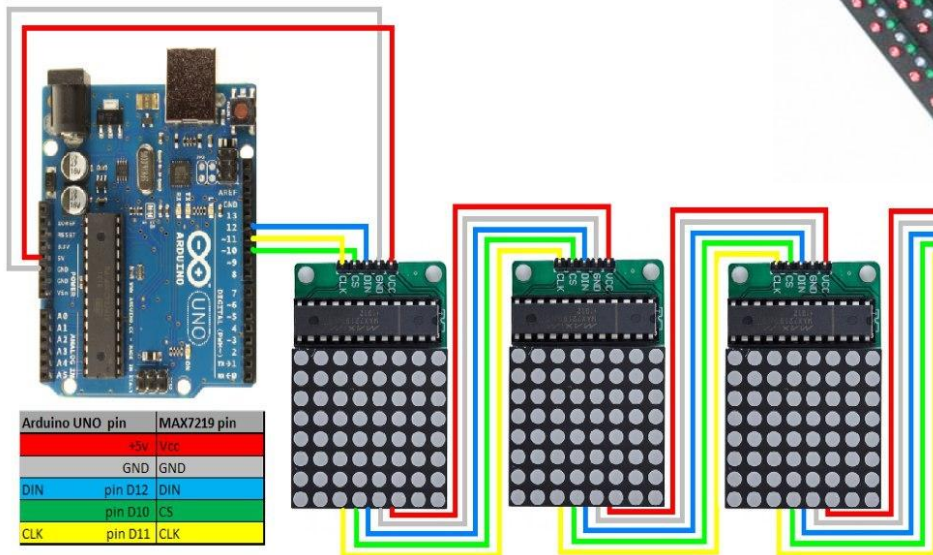
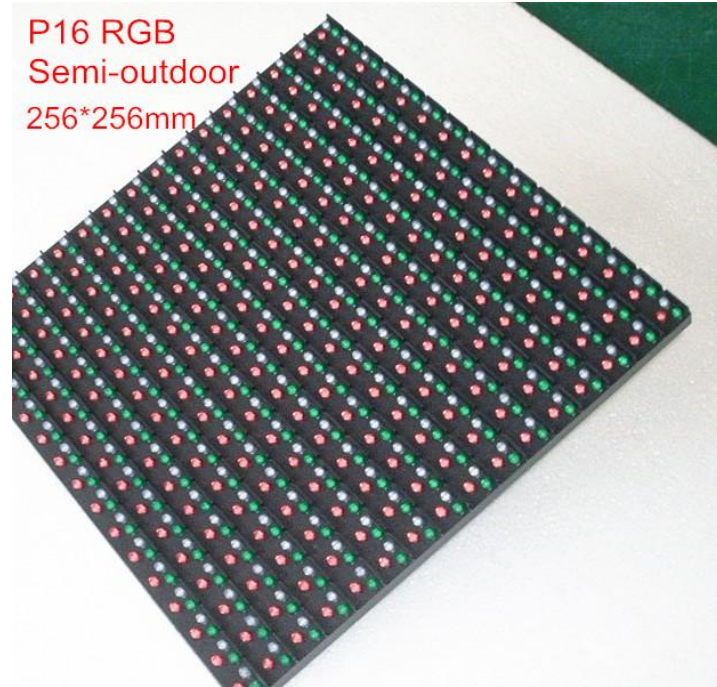
Светодиодная лента



Светодиодная матрица

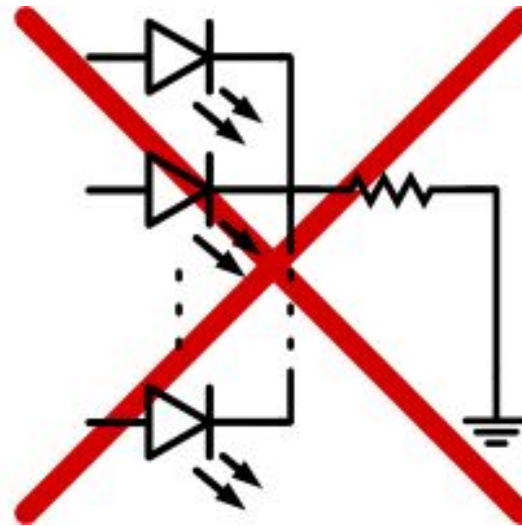
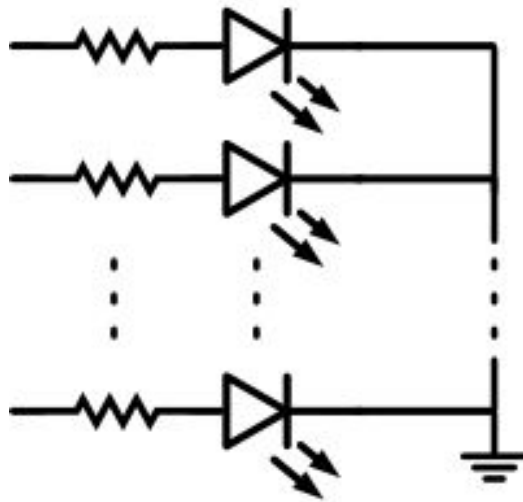


P16 RGB
Semi-outdoor
256*256mm

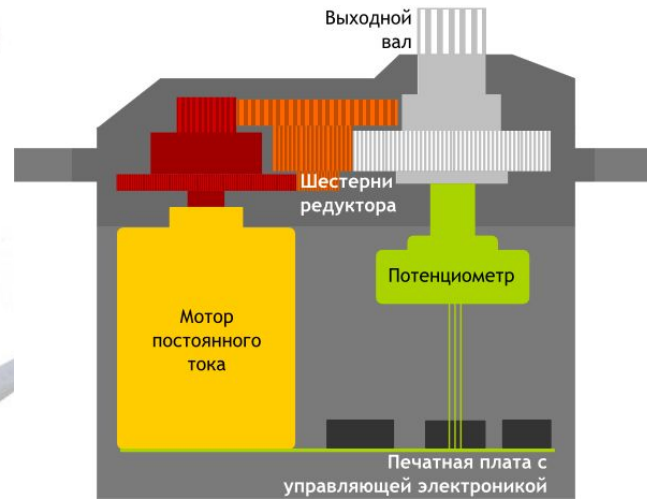


Особенности подключения

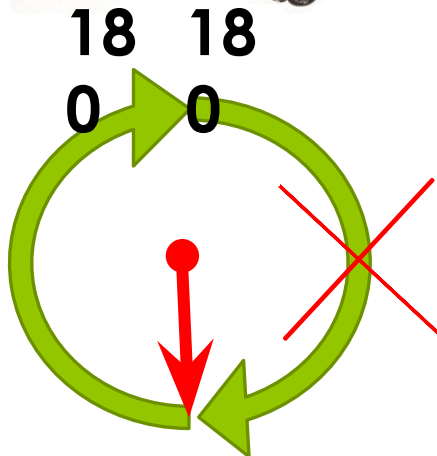
- **Токоограничивающие резисторы**
- Используйте *отдельный* резистор для каждого светодиода, иначе при разном количестве включенных сегментов их яркость будет «скакать».
- Даже в случае, когда все светодиоды включаются и выключаются синхронно, лучше придерживаться этого правила. Светодиоды могут чуть отличаться своей вольт-амперной характеристикой друг от друга. Первый открывшийся пропустит через себя ток, предназначенный для всех. Из-за чего он может выйти из строя и «эстафета» перейдёт к следующему.



Моторы-сервоприводы



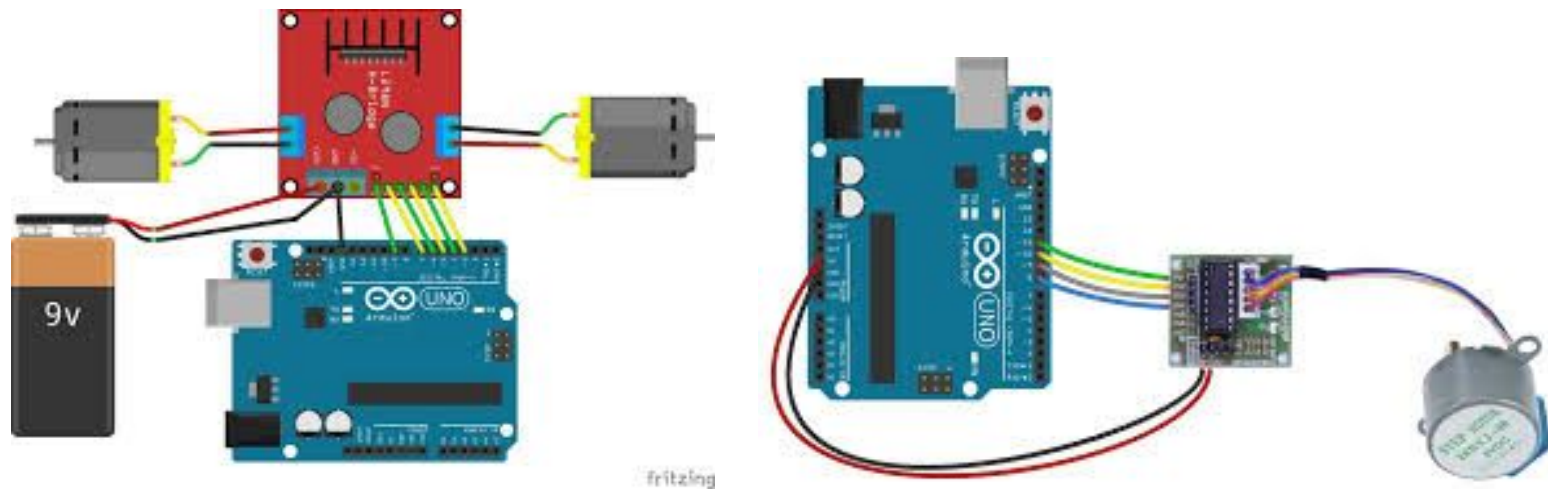
НЕ КРУТИТЬ



ПОДКЛЮЧЕНИЕ

КОРИЧНЕВЫЙ —
КРАСНЫЙ +
ОРАНЖЕВЫЙ 8,7,4 на АРДУИНО

Двигатели постоянного тока

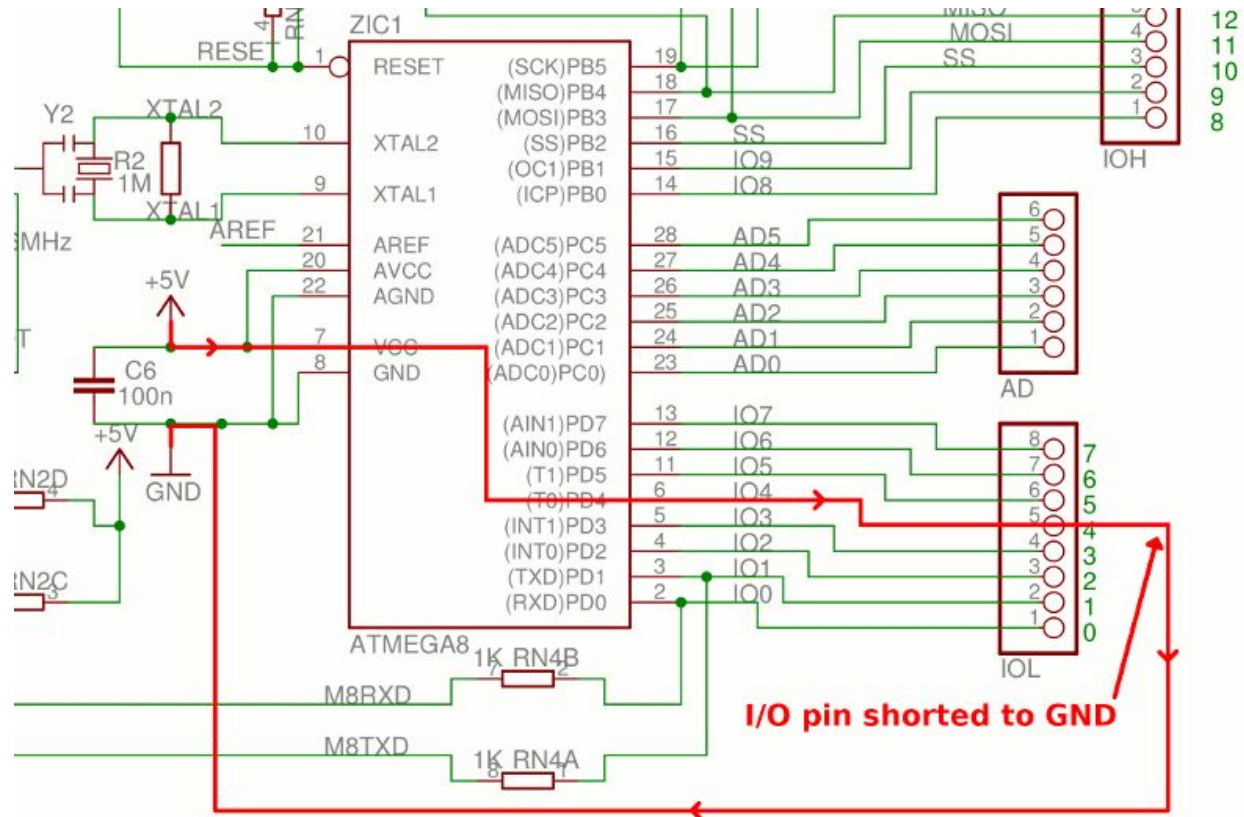


- Более подробно о простых вариантах подключения http://geekmatic.in.ua/arduino_motor_control

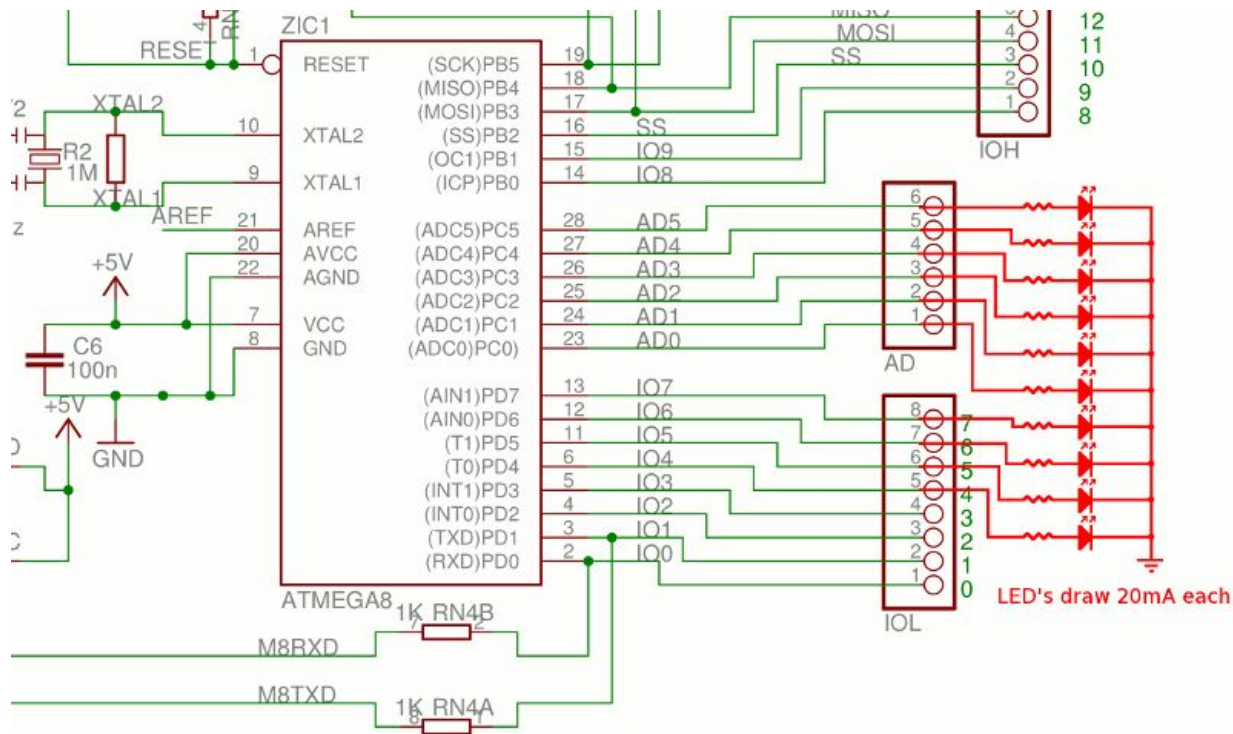
Как не убить ардуинку???

- Нельзя соединять +5V и GND.
- Нельзя прошивать ардуинку при подключенном внешнем питании на VCC
- Любые сигналы на выводах МК не должны быть ниже 0 и не должны превышать напряжения питания (5 вольт).

Замкнуть I/O Pins и землю, чтоб уничтожить Pin



Превысить общий ток микроконтроллера



Как убить ардуинку?

- Еще больше примеров

<https://www.rugged-circuits.com/10-ways-to-destroy-an-arduino>