

Arduino Mega построена на микроконтроллере ATmega1280). Платформа содержит 54 цифровых входа/выходов (14 из которых могут использоваться как выходы ШИМ), 16 аналоговых входов, 4 последовательных порта UART, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки. Для работы необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB или подать питание при помощи адаптера AC/DC, или аккумуляторной батареей. Arduino Mega совместима со всеми платами расширения, разработанными для платформ Duemilanove или Diecimila.

## **Спецификация**

Микроконтроллер ATmega1280

Напряжение питания 5В

Входное напряжение (рекомендуемое) 7-12В

Входное напряжение (предельное) 6-20В

Цифровой ввод-вывод 54 линии (14 из них = ШИМ)

Аналоговый ввод 16 линий

Постоянный ток на линиях ввода-вывода 40мА

Постоянный ток на линии 3.3В 50мА

Flash-память 128кб, 4 кб из них использованы для загрузчика

SRAM-память 8кб

EEPROM-память 4кб

Тактовая частота 16МГц

## **Питание**

Arduino Mega может работать от питания USB-кабеля, или от внешнего источника питания. Источник питания выбирается автоматически.

Внешнее питания (не USB) может производиться от AC-DC-адаптера, или от батареи. Адаптер может быть подключён круглым разъёмом диаметром 2,1мм (плюс - внутренний контакт) к разъёму питания платы. Контакты от батареи могут быть подключены к контактам Gnd и Vin разъёма POWER.

Плата может работать от напряжения внешнего питания 6...20В. Однако, если внешнее напряжение меньше 7В, контакт 5V может выдавать менее 5В и плата может быть нестабильной. При подаче более 12В может перегреваться регулятор напряжения, что может повредить плату.

Рекомендуемое напряжение питания - 7...12В.

Контакты питания:

VIN. Напряжение питания платы Arduino при использовании внешнего источника питания. Вы можете подавать напряжение через этот контакт, или (если питание подаётся через разъём блока питания) снимать его оттуда для своих нужд.

5V. Регулируемое напряжение, используется для питания микроконтроллера и прочих компонентов платы. Может получаться из VIN благодаря регулятору на плате или из питания USB или другого регулируемого источника напряжения.

3V3. Напряжение 3.3В через микросхему FTDI. Максимальный ток - 50мА.

GND. Общий.

## **Память**

ATmega1280 имеет 128кб flash-памяти для хранения кода (4кб из которых уже заняты загрузчиком), 8кб SRAM и 4кб EEPROM (которая может быть прочитана или записана с применением библиотеки EEPROM).

## Ввод-вывод

Каждая из 54 цифровых линий ввода-вывода Mega могут использоваться как для ввода, так и для вывода при помощи функций `pinMode()`, `digitalWrite()` и `digitalRead()`. Она работают с напряжением 5В. Каждая линия позволяет пропускать ток до 40мА и имеет внутренний подтягивающий резистор (по-умолчанию отключённый) номиналом 20-50кОм. В дополнение, некоторые линии имеют специальные функции:

Последовательная передача данных: Serial 0 (RX) и 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) и 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) и 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) и 14 (TX). Используется для получения (RX) и передачи (TX) последовательных данных TTL-уровня. Линии 0 и 1 также подключены к соответствующим линиям USB-to-TTL чипа FTDI.

Внешние прерывания: 2 (прерывание 0), 3 (прерывание 1), 18 (прерывание 5), 19 (прерывание 4), 20 (прерывание 3) и 21 (прерывание 2). Эти линии могут быть сконфигурированы как триггеры на прерывание по низкому значению напряжения, по спадающему или возрастающему фронту сигнала или по изменению сигнала.

Дополнительная информация указана в описании функции `attachInterrupt()`.

ШИМ: от 0 до 13. Представляет выход 8-битового ШИМ (широтно-импульсного модулятора) при помощи функции `analogWrite()`.

SPI (последовательный интерфейс программирования): 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Эти линии поддерживают связь для последовательного программирования чипа. Они выведены на разъём ICSP, полностью совместимый с Duemilanove и Diecimila.

Светодиод: 13. Наличествует встроенный светодиод, подключённый к цифровой линии 13. Когда на неё подаётся ВЫСОКОЕ значение (1), светодиод загорится. При подаче низкого уровня (0) светодиод погаснет.

I2C: 20 (SDA) и 21 (SCL). Поддержка протокола I2C (TWI) при использовании библиотеки `Wire` (документацию можно просмотреть на веб-сайте `Wiring`). Отметьте, что эти линии расположены в месте, отличном от линий I2C плат Duemilanove и Diecimila.

Mega имеет 16 аналоговых входов, каждый из них имеет разрешение 10 бит (т.е. может получать 1024 значения). По-умолчанию диапазон измерения находится в пределах 0...5В, однако существует возможность изменить верхний предел этого диапазона, используя линию AREF и функцию `analogReference()`.

Также на плате есть ещё несколько линий:

AREF. Опорное напряжение для аналогового входа. Используется с функцией `analogReference()`.

Reset (сброс). При нулевом напряжении на этой линии, процессор будет перезапущен. Обычно используется для добавления кнопки сброса на дочерние платы, которые подключены к нашей плате.

## Связь

Arduino Mega имеет несколько возможностей для связи с компьютером, другой платой Arduino или другими микроконтроллерами. ATmega1280 имеет четыре аппаратных UART-порта последовательной передачи данных TTL-уровня (5В). Чип FTDI FT232RL на плате соединяет один из них с драйвером USB (включён в комплект ПО Arduino) и представляет собой виртуальный com-порт для ПО на компьютере. ПО Arduino имеет монитор последовательного порта, который позволяет передавать и получать простые текстовые данные от платы Arduino. Светодиоды RX и TX на плате будут мигать при передаче данных чипом FTDI и USB-соединении с компьютером (но не при передаче данных на линиях 0 и 1).

Библиотека `SoftwareSerial` позволяет осуществить последовательную связь на любой цифровой линии платы Mega.

ATmega1280 также поддерживает шины I2C (TWI) и SPI. ПО Arduino включает в себя библиотеку `Wire` для простого использования шины I2C; см. документацию на сайте `Wiring`. Для использования SPI читайте ATmega1280 datasheet.

## Программирование

Arduino Mega может быть запрограммирована при помощи ПО Arduino (загрузить). Мы рассмотрим позднее как это делается.

Микроконтроллер ATmega1280 на плате Arduino Mega уже запрограммирован загрузчиком, который позволяет загружать в него новый код без использования дополнительного внешнего программатора. Протокол связи - стандартный протокол STK500 (описание, заголовочные файлы C).

Вы можете обойтись без загрузчика и запрограммировать микроконтроллер через разъём ICSP (In-Circuit Serial Programming - внутрисхемное программирование); подробнее об этом написано [здесь](#).  
Автоматический (программный) сброс

Вместо физического нажатия на кнопку сброса перед загрузкой, Arduino Mega сконструирована таким образом, который позволяет перезапустить её программным способом через ПО на компьютере. Одна из линий DTR на FT232RL подключена к линии сброса ATmega1280 через конденсатор 100нФ. Когда включается сброс, линия держит низкий уровень достаточно долгое время для сброса микроконтроллера. ПО Arduino использует эту возможность для загрузки кода одним нажатием кнопки "upload" в среде Arduino. Это означает что загрузчик может иметь более короткое время срабатывания, поскольку снижение DTR хорошо синхронизировано с началом загрузки.

Также есть ещё один способ использования такой возможности. Когда Mega подключена либо к компьютеру с Mac OS X или Linux, она перезапускается каждый раз, когда состоится подключение к ней из программы (через USB). В последующие полсекунды (примерно) на плате запускается загрузчик. Когда она запрограммирована на игнорирование данных (например, на всё кроме загрузки нового кода), она перехватит несколько первых байтов данных, отправленных плате после открытия соединения. Если программа на плате получает данные на лету или другие данные когда она запускается, удостоверьтесь, что ПО, которое передаёт данные, делает паузу в одну секунду после открытия подключения перед отправкой данных.

Mega содержит дорожку, которую можно перерезать для отключения возможности автоматического сброса. Для обратного включения автоматического сброса платы можно спаять вместе специально предназначенные для этого площадки. Они помечены "RESET-EN". Вы можете также включать и отключать автоматический сброс, подключая резистор на 110Ом от 5В до линии сброса; см. отдельную ветку форума.  
Защита от превышения напряжения на USB

Плата Arduino Mega имеет самовосстанавливающийся предохранитель, который защищает USB-порты вашего компьютера от коротких замыканий или перенапряжения. Хотя большинство компьютеров имеют собственную защиту, этот предохранитель даёт ещё один уровень защиты. Если на USB-порту ток превысит 500mA, предохранитель автоматически разорвёт цепь и останется в таком состоянии до тех пор, пока замыкание или перегрузка не исчезнут.

## **Физические характеристики и совместимость с дочерними платами**

Максимальная длина и ширина печатной платы Mega составляют 4 и 2.1 дюйма соответственно (10,2см x 5,3см), с USB-разъёмом и разъёмом питания, которые выходят за границу платы. Три отверстия для винтов позволяют закрепить плату на поверхности или в корпусе. Отметьте, что расстояние между цифровыми линиями 7 и 8 составляет 160mil (0,16 дюйма, т.е. 4,06мм), а не кратно 100mil как между другими линиями.

Mega сконструирована совместимой с большинством дочерних плат, предназначенных для Diecimila или Duemilanove. Цифровые линии от 0 до 13 (и прилегающие AREF и GND), аналоговые входы от 0 до 5, разъём питания, ICSP - находятся в тех-же местах. Линии UART (последовательного порта) размещены на тех-же штырьках (0 и 1), как и внешние прерывания 0 и 1 (штырьки 2 и 3 соответственно). Внутрисхемное программирование (SPI) возможно через разъём ICSP обеих плат Mega и Duemilanove / Diecimila.

Также имейте в виду, что линии шины I2C расположены в другом месте у Mega (20 и 21), в отличие от Duemilanove / Diecimila (аналоговый вход 4 и 5).

То-же относится и к интерфейсу SPI:

CS → pin53

MOSI → pin 51

MISO → pin 50

SCK → 52.