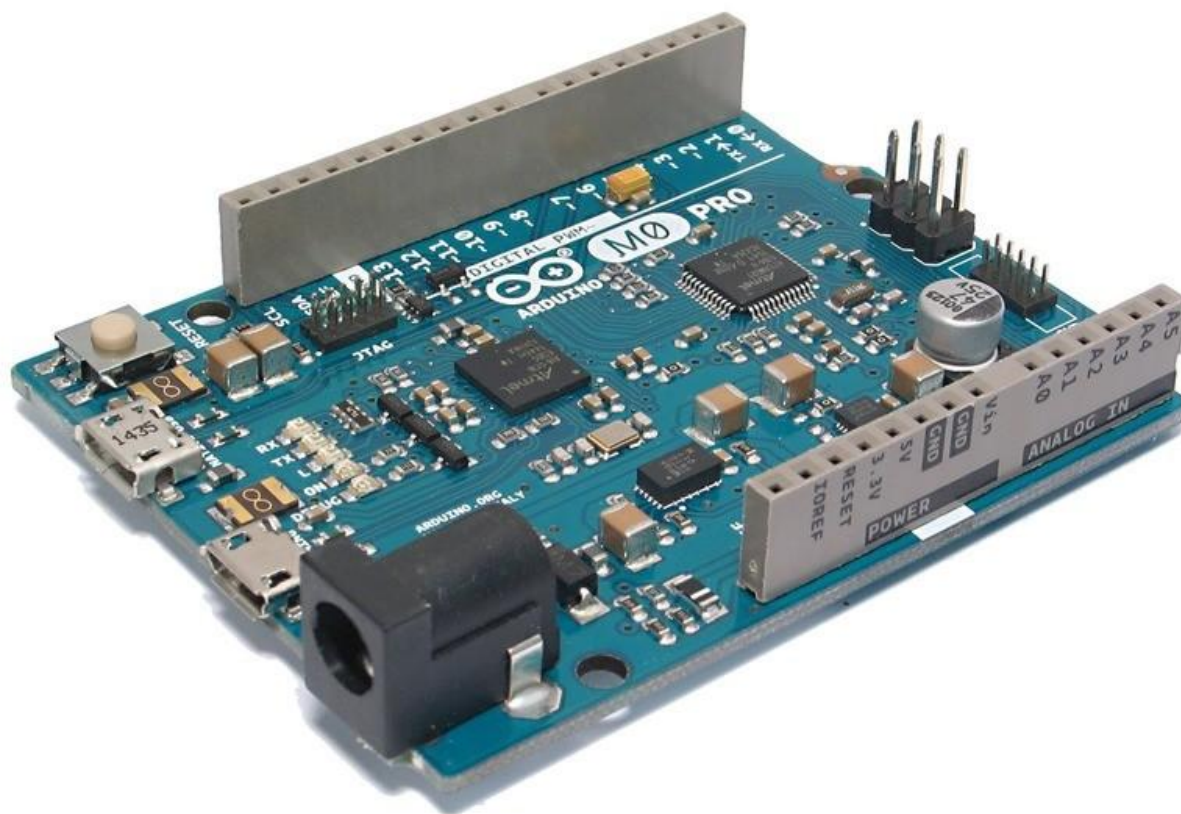


Arduino M0 Pro

Arduino M0 Pro - платформа для разработки на базе микроконтроллера ATSAMd21G18 с вычислительным ядром ARM Cortex® M0!



Это расширенная версия Arduino M0 с продвинутыми инструментами отладки на борту. Отладка скетчей выполняется в режиме реального времени, а [bootloader](#) восстанавливается без дополнительного оборудования и внешних программаторов.

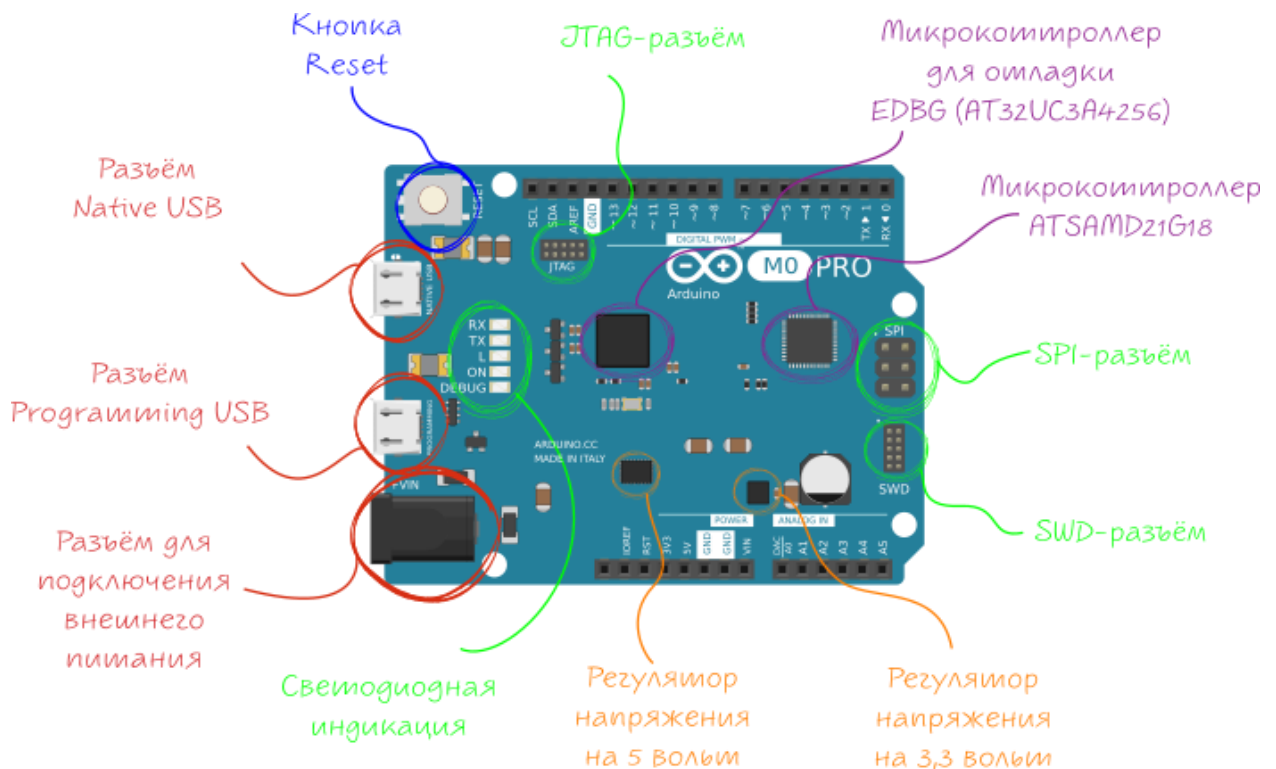
Подключение и настройка

Для работы с платформой Arduino M0 Pro в операционной системе Windows скачайте и установите на компьютер интегрированную среду разработки Arduino - Arduino IDE.

Добавление платформы

По умолчанию среда Arduino IDE настроена только на AVR-платы. Для работы с платформой Arduino M0 Pro - добавьте в менеджере плат поддержку платформ на ядре ARM Cortex-M0+.

Элементы платы



Микроконтроллер ATSAM D21G18

Платформа Arduino M0 Pro построена на мощном 32-разрядном микроконтроллере ATSAM D21G18 с ядром ARM Cortex M0 компании Microchip (Atmel).

Благодаря 32-разрядному ядру, Arduino M0 Pro во многом превосходит типичные платы на базе 8-разрядных микроконтроллеров.

- 32-битное ядро позволяет обрабатывать 4х-байтовые данные всего за один такт.
- Тактовая частота – 48 МГц.
- Объем флеш-памяти программ – 256 КБ.
- Объем оперативной памяти SRAM – 32 КБ.
- Наличие DMA-контроллера позволяет разгрузить центральный процессор, выполняя ресурсоёмкие операции с памятью.

Микроконтроллер AT32UC3A4256

При подключении Arduino M0 Pro к ПК через Programming USB, микроконтроллер AT32UC3A4256 обеспечивает связь микроконтроллера ATSAM D21G18 с USB-портом компьютера. В этом режиме становится доступно выполнять отладку в режиме реального времени и восстанавливать bootloader без дополнительных программаторов.

Пины питания

- **VIN:** Напряжение, поступающее в Arduino от внешнего источника питания (не связано с 5 В от USB или другим стабилизированным напряжением). Через этот вывод можно как подавать внешнее питание, так и потреблять ток, когда устройство запитано от внешнего адаптера.

- **5V:** На вывод поступает напряжение 5 В от стабилизатора напряжения на плате, независимо от того, как запитано устройство: от адаптера (7–14 В), от USB (5 В) или через вывод VIN (7–14 В). Запитывать устройство через выводы 5V или 3.3V не рекомендуется, поскольку в этом случае не используется стабилизатор напряжения, что может привести к выходу платы из строя.
- **3.3V:** 3,3 В от стабилизатора напряжения на плате. Стабилизатор обеспечивает питание микроконтроллера ATSAM21G18. Максимальный ток равен 1,2 А.
- **GND:** Выводы земли.
- **IOREF:** Вывод предоставляет платам расширения информацию о рабочем напряжении микроконтроллера. В зависимости от напряжения, считанного с вывода IOREF, плата расширения может переключиться на соответствующий источник питания или задействовать преобразователи уровней. Это позволит плате работать как с 5 В, так и с 3,3 В устройствами.

Порты ввода/вывода

В отличие от большинства плат Arduino, родным напряжением Arduino M0 является 3,3 В, а не 5 В. Выходы для логической единицы выдают 3,3 В, а в режиме входа ожидают принимать не более 3,3 В. Большее напряжение может повредить микроконтроллер!

Будьте внимательны при подключении периферии: убедитесь, что она может корректно функционировать в этом диапазоне напряжений.

- **Цифровые входы/выходы:** 20 пинов; 0–13 и A0–A6
Логический уровень единицы — 3,3 В, нуля — 0 В. Максимальный ток выхода — 7 мА. К контактам подключены подтягивающие резисторы, которые по умолчанию выключены, но могут быть включены программно.
- **ШИМ:** 12 пинов; 2–13
Позволяет выводить 8-битные аналоговые значения в виде ШИМ-сигнала. Разрядность ШИМ, взаимодействующего с этими выводами, по умолчанию, установлена в 8 бит (для совместимости с другими платами Arduino). Изменить разрядность ШИМ можно с помощью функции [analogWriteResolution\(\)](#). Одновременно нельзя использовать ШИМ на некоторых парах пинов: 4 и 10, 5 и 12, так как каждая парочка висит на общем таймере.
- **АЦП:** 6 пинов; A0–A5
Позволяет представить аналоговое напряжение в виде 12-битного числа. Разрядность АЦП, взаимодействующего с этими выводами, по умолчанию, установлена в 10 бит (для совместимости с другими платами Arduino). Изменить разрядность АЦП можно с помощью функции [analogReadResolution\(\)](#). На аналоговые входы Arduino M0 можно подавать напряжение в диапазоне от 0 до 3,3 В. При подаче большего напряжения микроконтроллер может выйти из строя.
- **ЦАП:** пин DAC (A0)
Аналоговый выход цифро-аналогового преобразователя, который позволяет формировать 10-битные уровни напряжения. Данный вывод может использоваться для [создания аудио-выхода](#) — для этого используйте библиотеку [Audio](#).
- **ТWI/I²C:** пины SDA и SCL
Для общения с периферией по интерфейсу I²C. Для работы используйте библиотеку [Wire](#).
- **SPI:** пины 11 (MOSI), 12 (MISO) и 13 (SCK)
Для общения с периферией по интерфейсу SPI. Для работы — используйте библиотеку [SPI](#).
- **UART:** пины 0 (RX) и 1 (TX)
Используется для коммуникации платы Arduino с компьютером или другими устройствами через класс `Serial1`. Для связи Arduino M0 Pro с компьютером через порт Programming

USB — используйте класс `Serial`, а для порта Native USB — `SerialUSB`. Для работы — используйте методы библиотеки [Serial](#).

Светодиодная индикация

Имя светодиода	Назначение
RX и TX	Мигают при обмене данными между Arduino M0 Pro и компьютером.
L	Светодиод вывода 13. При задании значения HIGH светодиод включается, при LOW – выключается.
ON	Индикатор питания
DEBUG	Индикатор отладки

Разъём Programming USB

Разъём для прошивки платформы Arduino M0 Pro с помощью компьютера.

Для использования выберите в Arduino IDE в качестве вашей платы "Arduino M0 Pro (Programming Port)". При этом также производится стирание предыдущей прошивки. Аппаратное стирание более надежно, чем «программное стирание», которое происходит на собственном USB порте, и будет работать даже при повреждении главного микропроцессора. В программное обеспечение Arduino входит монитор последовательной шины, который дает возможность компьютеру обмениваться простыми текстовыми сообщениями с платой подключенной через Programming USB посредством контроллера ATmega16U2.

Разъём Native USB

Разъём для прошивки платформы Arduino M0 Pro с помощью компьютера.

Для использования выберите в Arduino IDE тип вашей платы Arduino M0 Pro (Native USB Port). Native USB port подключен к SAM21D, тем самым осуществляя последовательную связь (CDC) посредством USB обеспечивая подключение к монитору последовательной шины, или другим приложениям на вашем компьютере. Открытие и закрытие собственного порта при скорости передачи 1200 бит в секунду запускает процедуру «программного стирания»: флеш-память стирается и плата перезапускается с помощью загрузчика. Также это дает платформе возможность эмулировать USB мышь или клавиатуру.

Разъём для внешнего питания

Разъём для подключения внешнего питания от 7 В до 14 В.

Регулятор напряжения 5 В

Когда плата подключена к разъёму внешнего источника питания или через пин `Vin`, напряжение проходит через стабилизатор LM2734. Выход стабилизатора соединён с пином `5V`. Максимальный выходной ток составляет 1 А.

Регулятор напряжения 3,3 В

Стабилизатор MPM3810GQB-33 с выходом 3,3 вольта, обеспечивает питание микроконтроллера. Максимальный выходной ток составляет 1,2 А.

Кнопка RESET

Служит для сброса микроконтроллера. Это аналог кнопки `RESET` обычного компьютера.

SPI-разъём

С применением библиотеки [SPI](#) данные выводы могут осуществлять связь по интерфейсу SPI. Линии SPI выведены на 6-контактный разъём и не продублированы на цифровых контактах, как это сделано на Arduino Uno. Если плата расширения использует SPI и не имеет снизу ICSP-разъёма ответного к этим штырькам на Arduino, она не будет работать.

Обратите внимание, SPI-разъём не предназначен для внутрисхемного программирования микроконтроллера ATSAM21G18 и может использоваться только для связи с другими SPI-устройствами.

SWD-разъём

SWD-разъём предназначен для внутрисхемного программирования микроконтроллера ATSAM21G18.