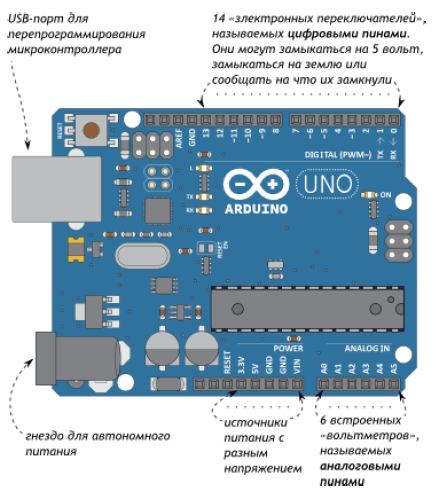
Лабораторная №2

4 курс 7 группа Шуманский Д.А.



**Перечень компонентов микроконтроллера Arduino Uno:**

* USB-порт
* Разъем питания
* Разъем для внутрисхемного программирования (ICSP)
* Кнопка сброса
* 6 аналоговых входов
* 14 цифровых входов/выходов
* Кварцевый резонатор на 16 МГц
  1. **Цифровые входы/выходы:**

С использованием функций [pinMode()](http://arduino.ua/ru/prog/PinMode), [digitalWrite()](http://arduino.ua/ru/prog/DigitalWrite) и [digitalRead()](http://arduino.ua/ru/prog/digitalRead) каждый из 14 цифровых выводов может работать в качестве входа или выхода. Уровень напряжения на выводах ограничен 5В. Максимальный ток, который может отдавать или потреблять один вывод, составляет 40 мА. Все выводы сопряжены с внутренними подтягивающими резисторами (по умолчанию отключенными) номиналом 20-50 кОм.

* 1. **Аналоговые входы:**

В Arduino Uno есть 6 аналоговых входов (A0 - A5), каждый из которых может представить аналоговое напряжение в виде 10-битного числа (1024 различных значения). По умолчанию, измерение напряжения осуществляется относительно диапазона от 0 до 5 В. Тем не менее, верхнюю границу этого диапазона можно изменить, используя вывод AREF и функцию analogReference().

* 1. **Разъем USB:**

Arduino Uno предоставляет ряд возможностей для осуществления связи с компьютером, еще одним Ардуино или другими микроконтроллерами. В ATmega328 имеется приемопередатчик UART, позволяющий осуществлять последовательную связь посредством цифровых выводов 0 (RX) и 1 (TX). Микроконтроллер ATmega16U2 на плате обеспечивает связь этого приемопередатчика с USB-портом компьютера, и при подключении к ПК позволяет Ардуино определяться как виртуальный COM-порт. Прошивка микросхемы 16U2 использует стандартные драйвера USB-COM, поэтому установка внешних драйверов не требуется. На платформе [Windows необходим только соответствующий .inf-файл](http://arduino.ua/ru/guide/Windows#toc4). В пакет программного обеспечения Ардуино входит специальная программа, позволяющая считывать и отправлять на Ардуино простые текстовые данные. При передаче данных через микросхему-преобразователь USB-UART во время USB-соединения с компьютером, на плате будут мигать светодиоды RX и TX. (При последовательной передаче данных посредством выводов 0 и 1, без использования USB-преобразователя, данные светодиоды не задействуются).

* 1. **Разъем питания:**

В качестве внешнего источника питания (не USB) может использоваться сетевой AC/DC-адаптер или аккумулятор/батарея. Штекер адаптера (диаметр - 2.1мм, центральный контакт - положительный) необходимо вставить в соответствующий разъем питания на плате. В случае питания от аккумулятора/батареи, ее провода необходимо подсоединить к выводам Gnd и Vin разъема POWER.

Напряжение внешнего источника питания может быть в пределах от 6 до 20 В. Однако, уменьшение напряжения питания ниже 7В приводит к уменьшению напряжения на выводе 5V, что может стать причиной нестабильной работы устройства. Использование напряжения больше 12В может приводить к перегреву стабилизатора напряжения и выходу платы из строя. С учетом этого, рекомендуется использовать источник питания с напряжением в диапазоне от 7 до 12В.

* 1. **Разъем для внутрисхемного программирования (ICSP):**

Микроконтроллер можно прошить через разъем для внутрисхемного программирования ICSP (In-Circuit Serial Programming), не обращая внимания на загрузчик; более подробно об этом см. [соответствующие инструкции](http://arduino.cc/en/Hacking/Programmer).

* 1. **Характеристики:**

|  |  |
| --- | --- |
| Микроконтроллер | ATmega328 |
| Рабочее напряжение | 5В |
| Напряжение питания (рекомендуемое) | 7-12В |
| Напряжение питания (предельное) | 6-20В |
| Цифровые входы/выходы | 14 (из них 6 могут использоваться в качестве ШИМ-выходов) |
| Аналоговые входы | 6 |
| Максимальный ток одного вывода | 40 мА |
| Максимальный выходной ток вывода 3.3V | 50 мА |
| Flash-память | 32 КБ (ATmega328) из которых 0.5 КБ используются загрузчиком |
| SRAM | 2 КБ (ATmega328) |
| EEPROM | 1 КБ (ATmega328) |
| Тактовая частота | 16 МГц |

* 1. **Питание:**

Arduino Uno может быть запитан от USB либо от внешнего источника питания - тип источника выбирается автоматически.

В качестве внешнего источника питания (не USB) может использоваться сетевой AC/DC-адаптер или аккумулятор/батарея. Штекер адаптера (диаметр - 2.1мм, центральный контакт - положительный) необходимо вставить в соответствующий разъем питания на плате. В случае питания от аккумулятора/батареи, ее провода необходимо подсоединить к выводам Gnd и Vin разъема POWER.

Напряжение внешнего источника питания может быть в пределах от 6 до 20 В. Однако, уменьшение напряжения питания ниже 7В приводит к уменьшению напряжения на выводе 5V, что может стать причиной нестабильной работы устройства. Использование напряжения больше 12В может приводить к перегреву стабилизатора напряжения и выходу платы из строя. С учетом этого, рекомендуется использовать источник питания с напряжением в диапазоне от 7 до 12В.

* 1. **Связи с компьютером, еще одним Ардуино или другими микроконтроллерами:**

Arduino Uno предоставляет ряд возможностей для осуществления связи с компьютером, еще одним Ардуино или другими микроконтроллерами. В ATmega328 имеется приемопередатчик UART, позволяющий осуществлять последовательную связь посредством цифровых выводов 0 (RX) и 1 (TX). Микроконтроллер ATmega16U2 на плате обеспечивает связь этого приемопередатчика с USB-портом компьютера, и при подключении к ПК позволяет Ардуино определяться как виртуальный COM-порт. Прошивка микросхемы 16U2 использует стандартные драйвера USB-COM, поэтому установка внешних драйверов не требуется. На платформе [Windows необходим только соответствующий .inf-файл](http://arduino.ua/ru/guide/Windows#toc4). В пакет программного обеспечения Ардуино входит специальная программа, позволяющая считывать и отправлять на Ардуино простые текстовые данные. При передаче данных через микросхему-преобразователь USB-UART во время USB-соединения с компьютером, на плате будут мигать светодиоды RX и TX. (При последовательной передаче данных посредством выводов 0 и 1, без использования USB-преобразователя, данные светодиоды не задействуются).

* 1. **Загрузка в микроконтроллер новых программ:**

Arduino Uno программируется с помощью программного обеспечения Ардуино ([скачать](http://arduino.cc/en/Main/Software)). Для этого из меню Tools > Board необходимо выбрать "Arduino Uno" с микроконтроллером, соответствующим вашей плате. Для получения более подробной информации см. [справку](http://arduino.ua/ru/prog/)и [примеры](http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage).

ATmega328 в Arduino Uno выпускается с прошитым загрузчиком, позволяющим загружать в микроконтроллер новые программы без необходимости использования внешнего программатора. Взаимодействие с ним осуществляется по оригинальному протоколу STK500 ([описание](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2525.pdf), [заголовочные файлы C](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/avr061.zip)).

Тем не менее, микроконтроллер можно прошить и через разъем для внутрисхемного программирования ICSP (In-Circuit Serial Programming), не обращая внимания на загрузчик; более подробно об этом см. [соответствующие инструкции](http://arduino.cc/en/Hacking/Programmer).

* 1. **Автоматический (программный) сброс:**

Чтобы каждый раз перед загрузкой программы не требовалось нажимать кнопку сброса, Arduino Uno спроектирован таким образом, который позволяет осуществлять его сброс программно с подключенного компьютера. Один из выводов ATmega8U2/16U2, участвующий в управлении потоком данных (DTR), соединен с выводом RESET микроконтроллера ATmega328 через конденсатор номиналом 100 нФ. Когда на линии DTR появляется ноль, вывод RESET также переходит в низкий уровень на время, достаточное для перезагрузки микроконтроллера. Данная особенность используется для того, чтобы можно было прошивать микроконтроллер всего одним нажатием кнопки в среде программирования Ардуино. Такая архитектура позволяет уменьшить таймаут загрузчика, поскольку процесс прошивки всегда синхронизирован со спадом сигнала на линии DTR.

* 1. **Защита USB от перегрузок:**

В Arduino Uno есть восстанавливаемые предохранители, защищающие USB-порт компьютера от коротких замыканий и перегрузок. Несмотря на то, что большинство компьютеров имеют собственную защиту, такие предохранители обеспечивают дополнительный уровень защиты. Если от USB-порта потребляется ток более 500 мА, предохранитель автоматически разорвет соединение до устранения причин короткого замыкания или перегрузки.