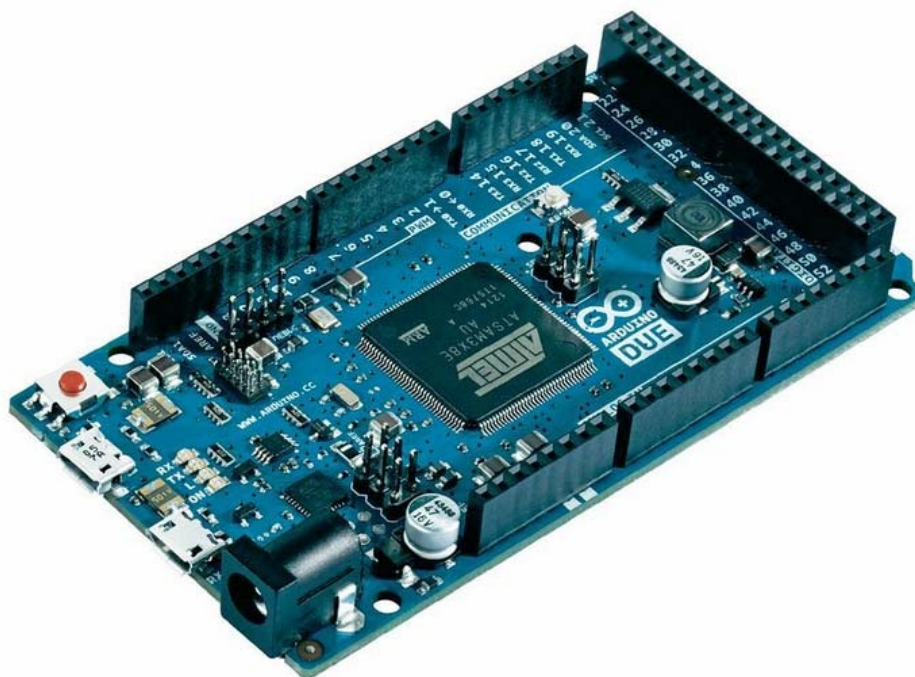


## Arduino Due



Самый мощный центральный модуль контроллера [Arduino Due](#) содержит 32-х битный микроконтроллер [AT91SAM3X8E](#) фирмы Atmel семейства ARM архитектуры Cortex-M3 работающий на частоте 84 МГц. Интересная полезная особенность наличие ЦАП. Arduino Due служит платформой для надстройки периферийных устройств путем установки поверх платы в соединители, расположенные по краям. Мощный Due прекрасно справится с управлением станком ЧПУ, 3D принтером и прочими сложными механизмами. Arduino Due простой, дешевый способ для изучения студентами функционирования ядра ARM. Применяется в научных экспериментах, где необходимо быстро и точно получить данные. Благодаря высокому быстродействию, достойному объему памяти Arduino Due способен управлять приборами, работающими в реальном масштабе времени. Становится возможным оснащать различные представители мира робототехники элементами искусственного интеллекта. Ездящие, плавающие, шагающие, летающие роботизированные системы станут точнее и полезнее.

Для программирования Arduino используется язык Processing, но модуль имеет применение шире проектов Arduino. Его можно использовать для экспериментов с ARM на языке программирования, в котором привык работать разработчик автоматики. При этом в распоряжении разработчика удобный для экспериментов модуль, обладающий кроме микроконтроллера различными компонентами, значительно облегчающими проведение макетирования.

### Характеристики

Напряжение питания, В  
МК 3,3  
модуля  
от USB 5  
от разъема питания  
рекомендуемое 7,5  
Макс.допустимое 7–20

## Аналоговых

ВХОДОВ 12

ВЫХОДОВ 2

Совместный выходной постоянный ток на всех цифровых линиях 50 мА

## Предельные токи стабилизаторов для питания периферии

3,3 B 800 mA

5 B 800 mA

Память, Кбайт

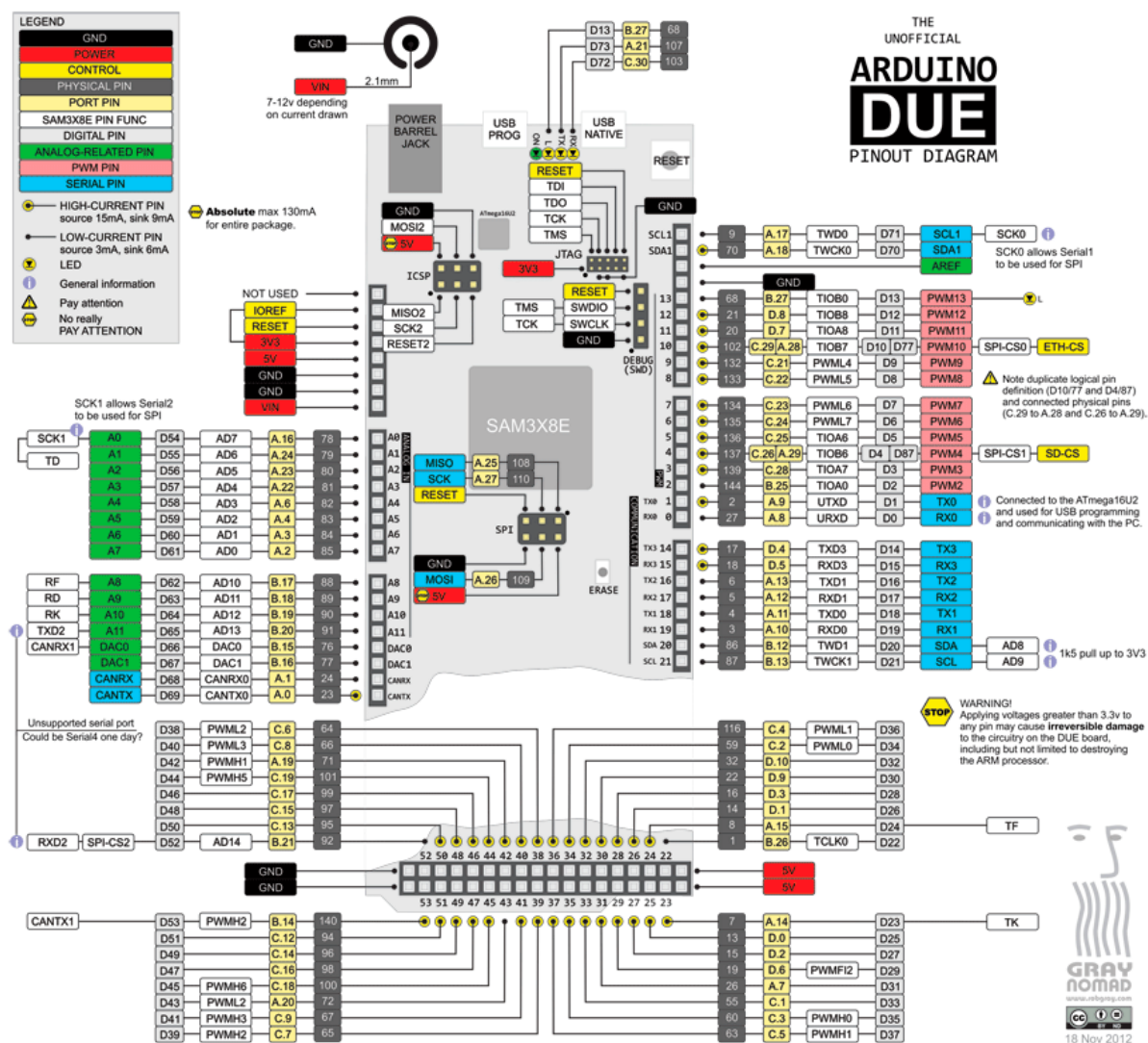
Флеш для хранения программ 512 из двух разделов по 256

ОЗУ 96 имеет 2 раздела 64 и 32

Доступная память адресуется напрямую

Размеры платы 102 x 54 мм

Расстояние между цифровыми выводами 7 и 8 составляет 4,1 мм



## Подключение к питанию

Arduino Due получает питание от USB порта или блока питания. Выбор источника автоматизирован. Напряжение блока питания или аккумулятора подается через круглый штекер DJK-02A или на контакт VIN. Питайте рекомендуемым напряжением! Свыше 12 В ведет к перегреву.

Контакт 5V выход стабилизатора модуля 5 В.

3.3V выход стабилизатора модуля 3,3 В.

IOREF выход используемый периферией для автоопределения напряжения питания главного модуля Arduino.

## **Контакты ввода и вывода**

Цифровые линии – контакты с 0 по 53. Они работают на вход или выход. Отдаваемый ток в нагрузку линией 3 или 15 мА, принимаемый 6 или 9 мА.

ШИМ контакты 2–13. Разрешающая способность 8 бит.

АЦП входы с A0 по A11, разрешение 12 бит. По умолчанию 10 бит. Разрешение меняется процедурой analogReadResolution. Процедура analogReference на Due не работает.

ЦАП выходы DAC1 и DAC2 с разрешением 12 бит. Может использоваться как аудиовыход, используя процедуру Audio.

AREF соединен с входом образцового потенциала МК через резисторный мост. Для активации вывода AREF нужно выпаять резистор BR1.

Reset сброс при низком уровне.

Интерфейсы.

USART, UART один UART и 3 USART уровнем 3,3 В.

Контакты 0 RX и 1 TX соединены с конвертером UART–USB интерфейса ATmega16U2.

первый USART контакты 19 RX и 18 TX

второй USART контакты 17 RX и 16 TX

третий USART контакты 15 RX и 14 TX

USB с поддержкой OTG, собственный USB порт (Native USB port) подключен к микроконтроллеру. Обеспечивается работа с монитором связи и другими программами ПК. Например, эмулирование USB мыши или клавиатуры. При токе через USB порт более 0,5 А цепь питания разрывает самовосстанавливающийся предохранитель.

TWI

1. 20 SDA и 21 SCL

2. SDA1 и SCL1

Программная процедура Wire

SPI

Сигналы на штыревом соединителе 6 контактов совместимом с Uno, Leonardo и Mega2560. Для Due есть больше возможностей SPI.

CAN

Контакты CANRX и CANTX

JTAG

Напряжение более 3,3 В на контакты подавать нельзя.

## **Индикаторы**

ON включение.

L подключен к цифровому контакту 13. Светится при логической 1, можно управлять яркостью, так как контакт 13 выход ШИМ.

RX и TX мигают при обмене данными через USB сквозь ATmega16U2. Обмен данными через UART по выводам 0 и 1 свечение светодиодов не вызывает.

## **Кнопки**

RESET.

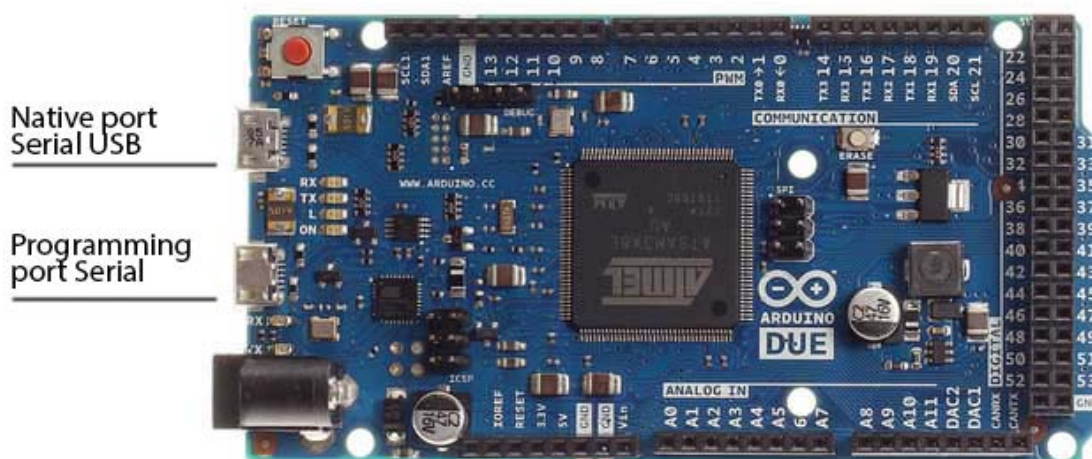
ERASE обнуление памяти программ. Питание включено, нажать и 5 секунд удерживать кнопку для обнуления памяти. Аппаратное удаление надежнее программного, происходящего при загрузке через USB.

## Запись программ

Programming Port USB расположен возле гнезда питания. Порт связан с [ATmega16U2](#). Он предоставляет виртуальный COM порт программам ПК. Для ПК с Windows требуется проинсталлировать драйвер. Операционные системы OSX и Linux видят Due как COM порт. ATmega16U2 преобразующая UART–USB, соединена с UART AT91SAM3X8E для приема программ. Монитор интерфейса, входящий в пакет программ Arduino для программиста, позволяет обмениваться краткими сообщениями.

Загрузчик МК создается при изготовлении МК в особом участке памяти. Запись программ в AT91SAM3X8E отличается от загрузки в МК других Arduino. Стирается хранящаяся программа, а потом записывается новая. Запись управляется из ПЗУ МК.

Модуль программируется через 2 порта USB. Рекомендуется Programming Port, обеспечивающий стирание.



Для ввода программы через порт программирования укажите в Arduino IDE опцию Arduino Due. Соедините порты. ATmega16U2 подключена к входам AT91SAM3X8E Reset и Erase. Открывание и закрывание порта программирования при скорости обмена 1200 бод, приводит к стиранию памяти МК активированием входов МК Erase и Reset до соединения.

Запись программы также производится через собственный порт (Native USB Port), возле кнопки Reset. Соедините USB порты модуля и ПК. Выберите в Arduino IDE пункт Arduino Due (Native USB Port). Собственный USB порт соединен с МК. Открывание и закрывание порта при скорости записи 1200 бод вызывает удаление программы и сброс устройства загрузчиком. При другой скорости сброса не будет.

Due обладает загрузчиком bossac. Другие основные модули Arduino используют avrdude. Вилка ISP соединяется с программатором для замены загрузчика DFU.

## Совместимость с периферией

Для Arduino Due подходят много модулей периферии, предназначенной для Uno,

Diecimila или Duemilanove. Совпадают цифровые контакты 0–13, общий, аналоговые 0–5 и AREF, подключение питания, ICSP (SPI) и UART выведенный на контакты 0 и 1. Совместимость выполняется для модулей Arduino, потребляющих 3,3 В и имеющих контакты в соответствии с правилами Arduino 1.0. I2C расположена на других контактах 20 и 21. Контакты TWI SDA и SCL находятся у AREF.

[Домашняя страница](#)

[Электрическая схема](#)

[Расположение контактов](#) PinOut Diagram

[Расположение контактов](#) Таблица

**Сравнительная таблица характеристик плат Arduino**



Name	Processor	Operating/Input Voltage	CPU Speed	Analog In/Out	Digital IO/PWM	EEPROM [KB]	SRAM [KB]	Flash [KB]	USB	UART
ArduinoBT	ATmega328	5 V / 2.5-12 V	16 MHz	6/0	14/6	1	2	32	-	1
Due	SAM3X8E	3.3 V / 7-12 V	84 MHz	12/2	54/12	-	96	512	2 Micro	4
Esplora	ATmega32u4	5 V / 7-12 V	16 MHz	-	-	1	2.5	32	Micro	-
Ethernet	ATmega328	5 V / 7-12 V	16 MHz	6/0	14/4	1	2	32	Regular	-
Fio	ATmega328P	3.3 V / 3.7-7 V	8 MHz	8/0	14/6	1	2	32	Mini	1
Gemma	ATtiny85	3.3 V / 4-16 V	8 MHz	1/0	3/2	0.5	0.5	8	Micro	0
Leonardo	ATmega32u4	5 V / 7-12 V	16 MHz	12/0	20/7	1	2.5	32	Micro	1
LilyPad	ATmega168V ATmega328V	2.7-5.5 V / 2.7-5.5 V	8 MHz	6/0	14/6	0.512	1	16	-	-
LilyPad SimpleSnap	ATmega328	2.7-5.5 V / 2.7-5.5 V	8 MHz	4/0	9/4	1	2	32	-	-
LilyPad USB	ATmega32u4	3.3 V / 3.8-5 V	8 MHz	4/0	9/4	1	2.5	32	Micro	-
Mega 2560	ATmega2560	5 V / 7-12 V	16 MHz	16/0	54/15	4	8	256	Regular	4
Mega ADK	ATmega2560	5 V / 7-12 V	16 MHz	16/0	54/15	4	8	256	Regular	4
Micro	ATmega32u4	5 V / 7-12 V	16 MHz	12/0	20/7	1	2.5	32	Micro	1
Mini	ATmega328	5 V / 7-9 V	16 MHz	8/0	14/6	1	2	32	-	-
Nano	ATmega168 ATmega328	5 V / 7-9 V	16 MHz	8/0	14/6	0.512 1	1 2	16 32	Mini	1
Pro	ATmega168 ATmega328	3.3 V / 3.35-12 V 5 V / 5-12 V	8 MHz 16 MHz	6/0	14/6	0.512 1	1 2	16 32	-	1
Pro Mini	ATmega328	3.3 V / 3.35-12 V 5 V / 5-12 V	8 MHz 16 MHz	6/0	14/6	0.512	1	16	-	1
Uno	ATmega328	5 V / 7-12 V	16 MHz	6/0	14/6	1	2	32	Regular	1
Yún	ATmega32u4	5 V	16 MHz	12/0	20/7	1	2.5	32	Micro	1
Zero	ATSAMD21G18	3.3 V / 7-12 V	48 MHz	6/1	14/10	-	32	256	2 Micro	2