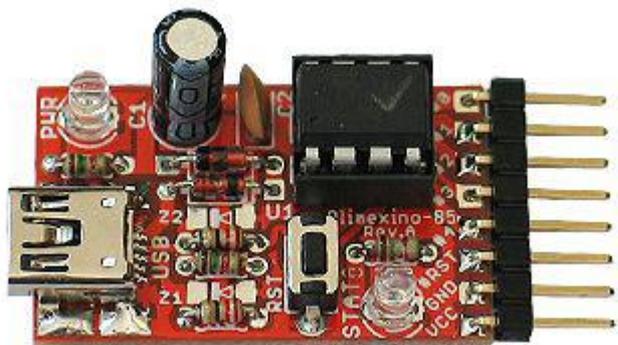


## OLIMEXINO-85-ASM, Программируемый контроллер на базе ATtiny85 (Digispark's Arduino)



Благодарим Вас за выбор OLIMEXINO-85 от Olimex! Этот документ содержит руководство пользователя для OLIMEXINO-85. Эта глава перечисляет особенности платы. Отладочная плата OLIMEXINO-85 обеспечивает открытый код для применений, работающих на ATtiny85 микроконтроллерах AVR производства фирмы Atmel Corporation, США.

OLIMEXINO-85 отладочная плата с открытым аппаратным и программным обеспечением на базе ATtiny85 и вся документация доступна заказчику.

Плата имеет следующий набор функций (обратите внимание, о разнице между двумя версиями платы):

- ATtiny85-PU микроконтроллер с предварительно загруженным "micronucleus tiny85" загрузчиком
- Испытано и работает с дистрибутивом Digispark's Arduino.
- Макетные платы совместимы с помощью штырькового разъема
- Два светодиода - питание и статус
- Кнопка сброса
- Все компоненты уже припаяны (в отличие от DIY версии)
- Простота замены компонентов в случае неисправности
- Открытый Аппаратное обеспечение системной платы, схемы платы и макет, доступные для Eagle
- открытого программного обеспечения, благодаря усилиям сообщества Digispark
- Размеры - (1,275 x 0,800) " ~ (32 x 20) мм

Все платы семейства OLIMEXINO имеют встроенный загрузчик (для последовательного программирования без специальных инструментов). Основное использование плат является программное обеспечение удобное без понимания аппаратных средств с использованием Arduino.

Сильные стороны OLIMEXINO-85 являются: компактный форм-фактор, малое потребление, тот факт, что вы можете запрограммировать плату без специального программатора с помощью мини-кабеля USB!

## Варианты плат

Есть две основные платы с вариантами наименования: OLIMEXINO-85-ASM и OLIMEXINO-85-KIT. Разница между этими двумя версиями является то, что KIT идет без каких-либо припаянных компонентов. Уже припаянная версия называется ASM (сокращенно от "собранного").

Вполне возможно, что плата или набор, что у вас есть, имеет либо мини USB-разъем или USB типа B, разъем. Можно заменить рекомендуемый кабель. Первоначально мы использовали для установки мини-разъема USB, так как мы считали, что большинство людей уже есть какой-либо мини-кабель USB. Тем не менее, мини-USB было гораздо труднее размещать и припаять, чем остальные части компонентов и многие клиенты разочаровались в нем. Мы решили поместить USB типа B для новых версий, которые намного легче припаять.

Этот документ предназначен для обеих плат. Тем не менее, для более точных инструкций по пайке (в отношении варианта KIT), рекомендуется обратиться к руководству по пайке, который является самостоятельным документом и может быть загружен с веб-страницы комплекта.

**Пожалуйста, обратите внимание в первую очередь на предупреждение по безопасности, чтобы избежать повреждения платы, а затем изучите аппаратное и программное обеспечение, необходимое для работы платы.**

Процедура включения питания платы дается, а также описание поведения платы по умолчанию описаны далее подробно.

## Предупреждение по электрической безопасности

OLIMEXINO-85 поставляется в защитной антистатической упаковке. Плата не должна подвергаться воздействию высоких электростатических потенциалов. Заземляющий браслет или аналогичное защитное устройство следует носить при работе с платой. Избегайте прикосновения к контактам компонентов или любым другим металлическим элементам.

### Требования

Для того чтобы установить плату OLIMEXINO-85 оптимально один или несколько дополнительных элементов могут быть использованы. Они могут быть, как правило, разделены две категории:

Необходимые - предметы, которые необходимы для достижения минимальной функциональности;

Рекомендуемые - элементы, которые хорошо бы иметь для того, чтобы иметь возможность использовать наиболее важные особенности платы

Необходимые предметы:

- USB типа A на USB мини-кабель - для подключения к персональному компьютеру; используется для питания платы и загрузки новых программ

Рекомендуемые предметы:

- Макетная плата - для доступа без пайки к GPIO и VCC / GND выводам через перемычки  
- перемычки - провода для использования

- AVR-совместимый программатор - в случае, если удалить или перезаписать программу начального загрузчика
- Внешний блок питания - 3.6В постоянного тока для автономного питания (не мини-USB)

Некоторые из указанных выше пунктов можно приобрести у Olimex, например:

USB-A-B- CABLE кабель или USB-MINI- CABLE - стандартные кабели в зависимости от разъема

Макетные платы BREADBOARD-1 – с 0,1 'шагом, который позволяет легко установить OLIMEXINO-85

Переключки с проводами JUMPER-WIRES - провода с штырьковыми разъемами и / или гнездами для использования с макетных плат

AVR-ISP500 - совместимый программатор с 6-контактными и 10-контактными разъемами ICSP

AVR-ISP-MK2 - совместимый программатор с 10-контактным разъемом ICSP

### **Включение питания платы**

Обычный способ питания платы OLIMEXINO-85 - это подключения ее к компьютеру с помощью кабеля USB.

OLIMEXINO-85 имеет либо USB типа B или мини-разъем USB (старые версии имеют меньше), убедитесь, что ваш кабель подходит.

Есть два способа питания OLIMEXINO-85 - либо с помощью USB включения питания по умолчанию или путем подачи напряжения от 2.7В до 5В к GND и VCC контактам разъема.

#### **Подключение к Digispark IDE**

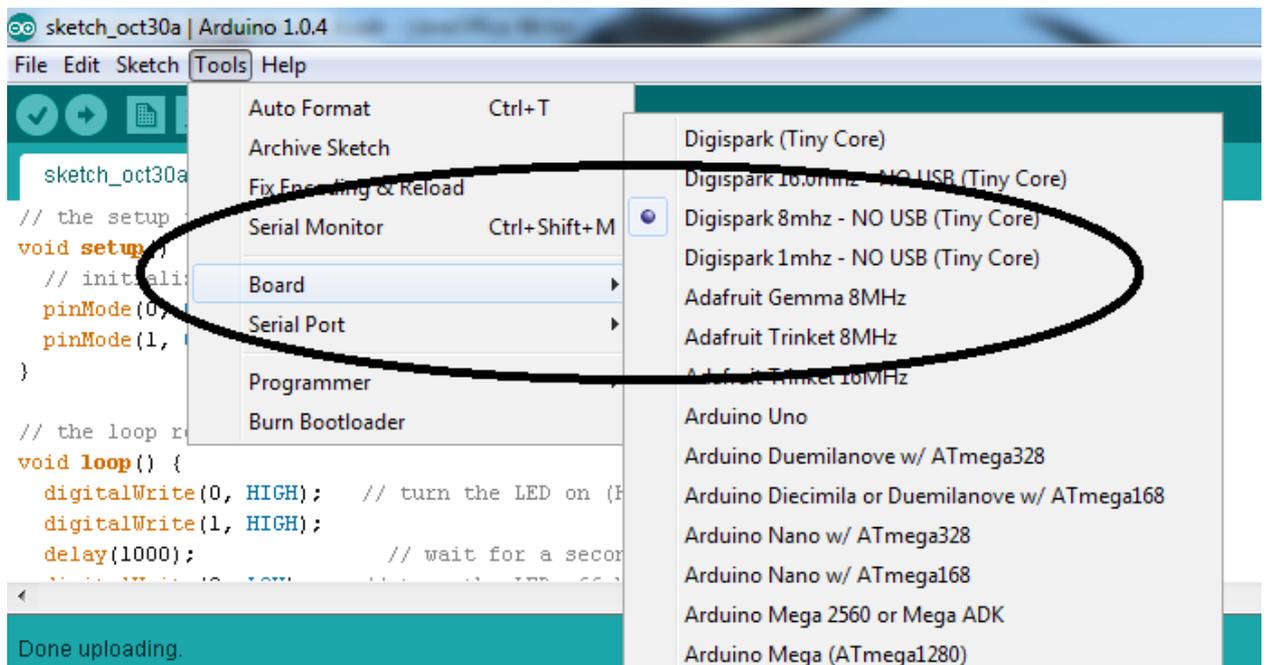
ATtiny85 из OLIMEXINO-85 предварительно запрограммированный загрузчиком, который позволяет плате выступать в качестве устройства USB, так что она может быть запрограммирована с помощью модифицированной версии Arduino IDE. OLIMEXINO-85 запускает " micronucleus tiny85 " загрузчик, проект с открытым кодом, написанный Bluebie: <https://github.com/Bluebie>. Загрузчик используется платой Digispark - плата, которая вдохновила OLIMEXINO-85. Обратите внимание, что в настоящее время OLIMEXINO-85 использует VID / PID пары, которые имеют отношение к Digistump сообществу.

Подробные инструкции о том, как использовать, пожалуйста, для этого посетите <http://digistump.com/wiki/digispark/tutorials/connecting>.

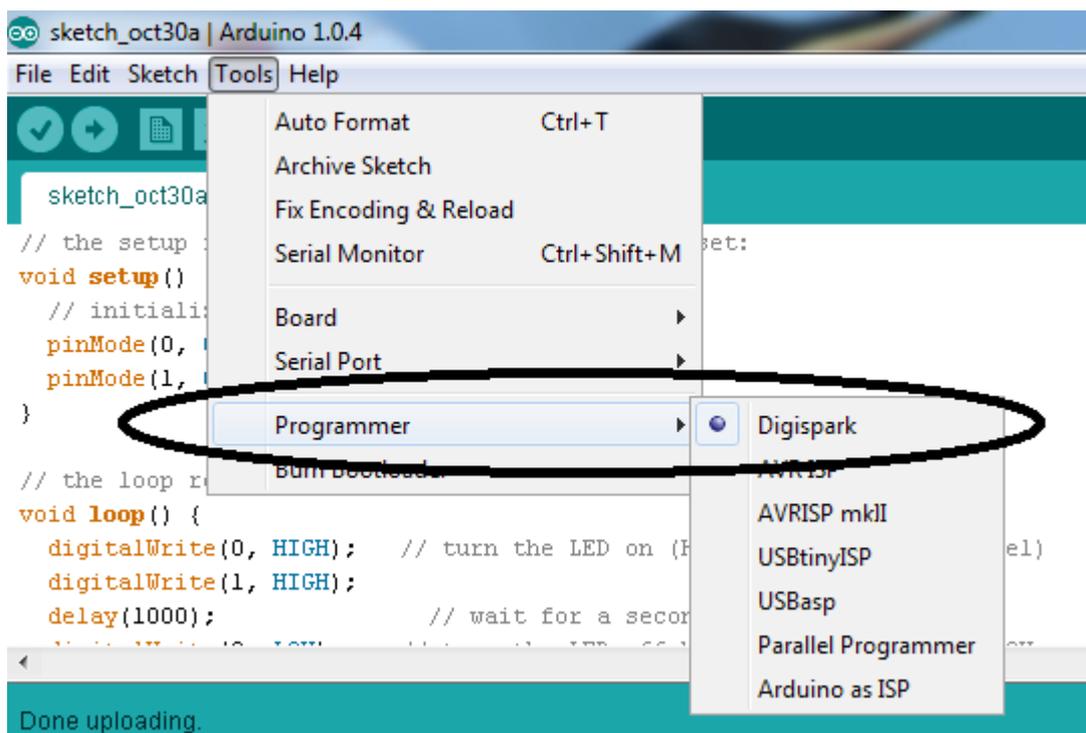
Digispark есть в комплекте с открытым исходным кодом Arduino IDE (1.04) с их Digispark дополнениями, чтобы сделать его легко и приступить к работе.

Скачать Arduino IDE Digispark по ссылкам, указанным на веб-странице и не забудьте установить драйверы, как описано в той же статье.

Есть также хорошие инструкции о том, как выбрать правильную плату, так что вы можете загружать программы. Важно, что из-за небольшого размера OLIMEXINO-85, она имеет определенный набор настроек и специальный алгоритм загрузки.



OLIMEXINO-85 распознается как "Digispark 8MHz - NO USB (Tiny Core)" в разделе "Инструменты → Плата" (Tools → board)



Вы должны также установить "Инструменты → программатор" (Tools → Programmer) в положение "Digispark".

Если у вас есть программа, готовая для загрузки необходимо отсоединить плату от мини-USB!

Затем нажмите кнопку загрузки в интерфейсе Arduino IDE, и вам будет предложено подключить плату в течение следующих 60 секунд. После подключения OLIMEXINO-85 ничего не нажимайте, а просто подождите, пока код не будет загружен!

Примеры и библиотеки проходят проверку Olimex

Есть ряд примеров, которые показывают различные применения OLIMEXINO-85. Они могут быть загружены из раздела программного обеспечения OLIMEXINO-85 на собственной веб-страницы здесь:

<https://www.olimex.com/Products/Duino/AVR/OLIMEXINO-85-ASM>.

## Перепрограммирование ATtiny85

Во время работы вы можете случайно удалить загрузчик на микроконтроллер или еще хуже - вы можете сжечь ATtiny85 микроконтроллер.

В обоих случаях вам нужно будет загрузить загрузчик по умолчанию ATtiny85, чтобы иметь возможность подключения и программы с помощью Arduino от Digispark. Поскольку OLIMEXINO-85 отсутствует необходимый интерфейс, вам потребуется переключки или собственный внешний разъем, что подходит для выполнения этой задачи. Вы можете найти таблицу с правильными соединениями и операциями, необходимые, которые описаны далее в руководстве пользователя.

Двоичный файл с загрузчиком найдены в демо-архиве, который может быть загружен с веб-страницы OLIMEXINO-85. hex и elf источники помещаются в папку "OLIMEXINO-85\_firmware".

Когда вы получаете файлы и фиксируете соединения, вам потребуется инструмент, способный загружать загрузчик до ATtiny85 через ваш программатор. Есть две основные программные среды, используемые:

1) Использование AVR / Atmel Studio или AVRDUDE загружать соответственно .elf или .hex к целевому ATtiny85.

Файл elf содержит соответствующие фьюз (fuse) и биты конфигурации. Вы должны установить их вручную, если вы используете файл .hex.

Low fuse должен быть: 0xF1

High fuse должен быть: 0xD5

Extended fuse должен быть: 0xFE

2) Если вы используете AVRDUDE, то вам нужно передать параметры фьюзов как в командной строке:

```
Ifuse:w:0xF1:m -U hfuse:w:0xD5:m -U efuse:w:0xFE:m
```

Обычно команда программировать плату с помощью AVRDUDE выглядит следующим образом:

```
avrdude -c stk500v2 -P com26 -p t85 -U flash:w:Olimexino-85_ProductionTest_v_1_0_0.hex -U
```

```
Ifuse:w:0xF1:m -U hfuse:w:0xD5:m -U efuse:w:0xFE:m
```

где

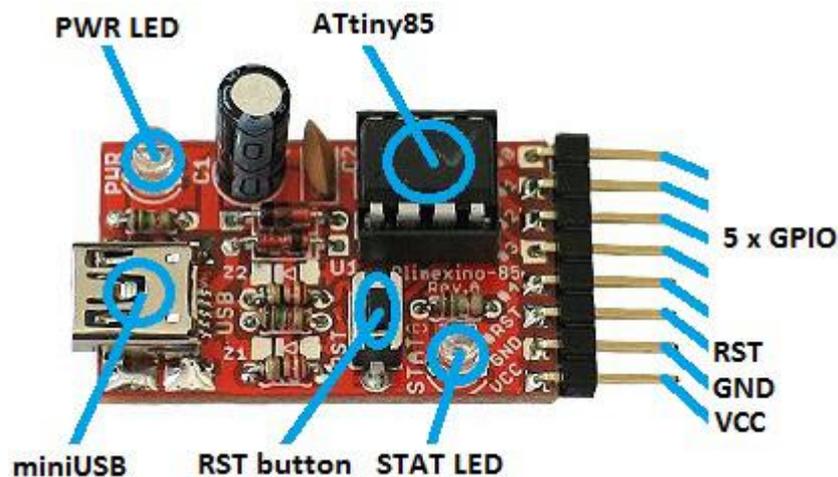
stk500v2 является интерфейсом аббревиатура программатора согласно документации,

T85 AVRDUDE является аббревиатура имени целевого микроконтроллера в соответствии с документацией AVRDUDE

Olimexino-85\_ProductionTest\_v\_1\_0\_0.hex - это имя нашего двоичного кода.

### Макет платы (вид сверху)

На рисунке ниже показано вид сверху первоначальной версии OLIMEXINO-85-ASM



### Макет платы (вид снизу)

В нижней части платы не содержатся каких-либо активных или пассивных элементов. Это место, где есть пайка, и вы должны быть осторожны с этой поверхностью при размещении платы, чтобы избежать случайного короткого замыкания.



В этой главе находится информация о центральном месте платы OLIMEXINO-85 – это ее микроконтроллер.

Информация является модифицированной версией спецификации, предоставленной его производителями.

### Микроконтроллер

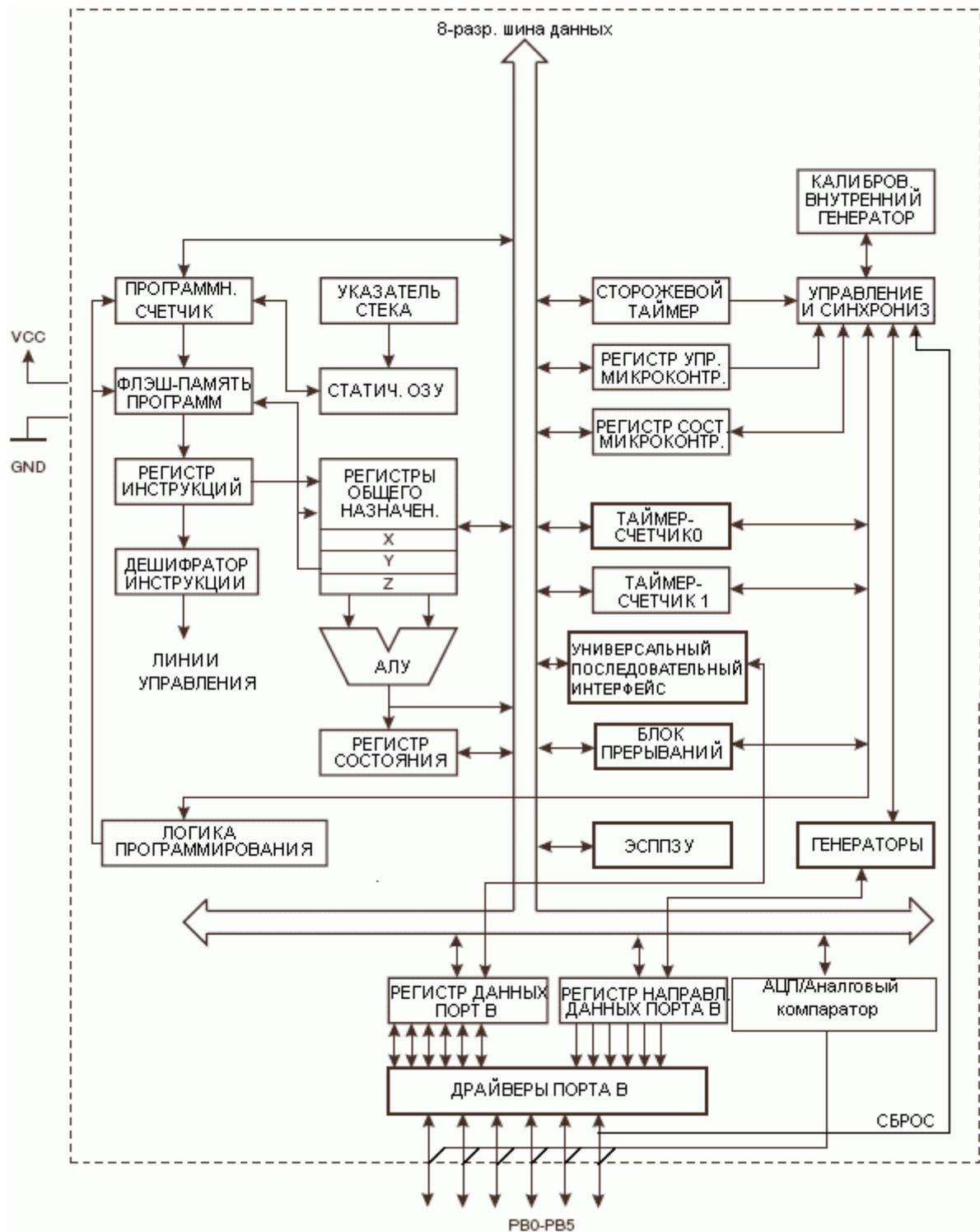
Список возможностей для ATtiny85 приведен ниже:

## Особенности:

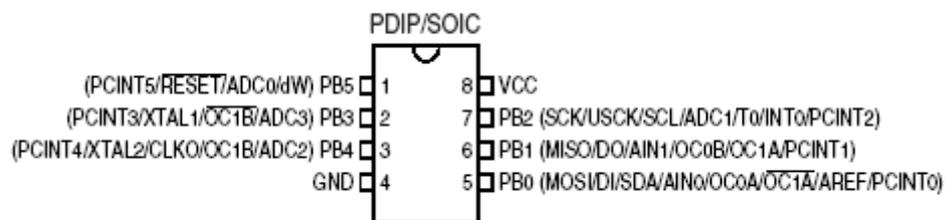
- Высокопроизводительный, экономичный 8-разр. AVR-микроконтроллер
- Усовершенствованная RISC-архитектура
  - Обширный набор из 120 инструкций, большинство которых выполняются за один цикл
  - 32 x 8 универсальных регистров общего назначения
  - Полностью статическая работа
- Энергонезависимые памяти программ и данных
  - Внутрисистемно программируемая флэш-память программ размером 2, 4, 8 кбайт (Atiny25, Atiny45, Atiny85) с износостойкостью 10 тыс. циклов запись/стирание
  - 128/256/512 байт внутрисистемно-программируемого ЭСППЗУ (ATtiny25/45/85) с износостойкостью 100 тыс. циклов записи/стирания
  - 128/256/512 байт внутреннего статического ОЗУ (ATtiny25/45/85)
  - Программируемые биты защиты флэш-памяти и ЭСППЗУ
- Отличительные особенности периферийных устройств
  - 8-разр. таймер-счетчик с предделителем и двумя каналами ШИМ
  - 8-разр. высокоскоростной таймер-счетчик с отдельным предварительным делителем 2 высокочастотных выхода ШИМ с отдельными регистрами задания порога сравнения
- Программируемый генератор паузы
  - Универсальный последовательный интерфейс с отдельным детектором условия старт
  - 10-разр. АЦП
- 4 несимметричных канала
- 2 дифференциальных канала с программируемым усилением (1x, 20x)
  - Программируемый сторожевой таймер с отдельным встроенным генератором
  - Встроенный аналоговый компаратор
- Специальные функции микроконтроллера
  - Встроенная отладочная система debugWIRE
  - Внутрисистемное программирование через порт SPI
  - Внешние и внутренние источники прерываний
  - Экономичные режимы: холостой ход (Idle), уменьшение шумов АЦП (ADC Noise Reduction) и пониженная мощность (Power-down)
  - Усовершенствованная схема сброса при подаче питания
  - Программируемая схема контроля напряжения питания
  - Встроенный калиброванный генератор
- Ввод-вывод и корпуса
  - Шесть программируемых линий ввода-вывода

- 8-выв. корпус PDIP и 8-выв. SOIC
- Рабочее напряжение
  - 1.8 - 5.5В для ATtiny25/45/85V
  - 2.7 - 5.5В для ATtiny25/45/85
- Градации по быстродействию
  - ATtiny25/45/85V: 0 - 4 МГц при 1.8 - 5.5В, 0 - 10 МГц при 2.7 - 5.5В
  - ATtiny25/45/85: 0 - 10 МГц при 2.7 - 5.5В, 0 - 20 МГц при 4.5 - 5.5В
- Промышленный температурный диапазон
- Малый потребляемый ток
  - Активный режим: 1 МГц, 1.8В: 450 мкА
  - Режим пониженной мощности: 0.1 мкА при 1.8В

Структура:



Назначение выводов:



ATtiny85 - экономичный 8-разр. КМОП микроконтроллеры, выполненные по усовершенствованной AVR RISC-архитектуре. За счет выполнения большинства инструкций за один машинный цикл микроконтроллеры ATtiny25/45/85 достигают производительности 1млн. оп. в сек. при тактировании частотой 1МГц, что позволяет разработчику оптимизировать потребляемую мощность и быстродействие.

Ядро AVR комбинирует богатый набор инструкций с 32 регистрами общего назначения, которые непосредственно подключены к арифметико-логическому устройству (АЛУ). Это позволяет осуществлять доступ при выполнении инструкции сразу к двум регистрам и выполнить ее за один машинный цикл. Результирующая архитектура обладает более высокой эффективностью, обеспечивая производительность в более чем 10 раз выше по сравнению с традиционными CISC-микроконтроллерами.

ATtiny85 содержит следующие элементы: 2/4/8 кбайт внутрисистемно-программируемой флэш-памяти, 128/256/512 байт ЭСППЗУ, 128/256/256 байт статического ОЗУ, 6 линий ввода-вывода общего назначения, 32 универсальных рабочих регистров общего назначения, один 8-разр. таймер-счетчик с режимами сравнения, один 8-разр. высокоскоростной таймер-счетчик, универсальный последовательный интерфейс, внутренние и внешние прерывания, 4-канальный 10-разр. АЦП, программируемый сторожевой таймер с внутренним генератором, а также три программно выбираемых экономичных режима. В режиме холостого хода (Idle) останавливается ЦПУ при этом продолжают работу статическое ОЗУ, таймер-счетчик, АЦП, аналоговый компаратор и система прерываний. В режиме пониженной мощности (Power-down) сберегается содержимое регистров, отключаются все встроенные функции до следующего прерывания или аппаратного сброса. В режиме снижения шумов АЦП (ADC Noise Reduction) останавливается ЦПУ и все модули ввода-вывода, кроме АЦП, за счет чего достигается снижение цифровых шумов во время преобразования АЦП.

Микроконтроллер выпускается по технологии высокоплотной энергонезависимой памяти. Встроенная флэш-память может быть внутрисистемно перепрограммирована через последовательный интерфейс SPI с помощью недорогого программатора или с помощью программы в загрузочном секторе (самопрограммирование).

ATtiny25/45/85 поддерживается полным набором аппаратных и программных отладочных средств, в т.ч. Си-компиляторы, Ассемблер, программные отладчики/симуляторы, внутрисхемные эмуляторы и оценочные наборы.

Более подробную информацию можно найти на веб-сайте Atmel по следующему веб-адресу:

[http://www.atmel.com/Images/Atmel-2586-AVR-8-bit-Microcontroller-ATtiny25-ATtiny45-ATtiny85\\_Datasheet.pdf](http://www.atmel.com/Images/Atmel-2586-AVR-8-bit-Microcontroller-ATtiny25-ATtiny45-ATtiny85_Datasheet.pdf)

### **Последовательное программирование микроконтроллера**

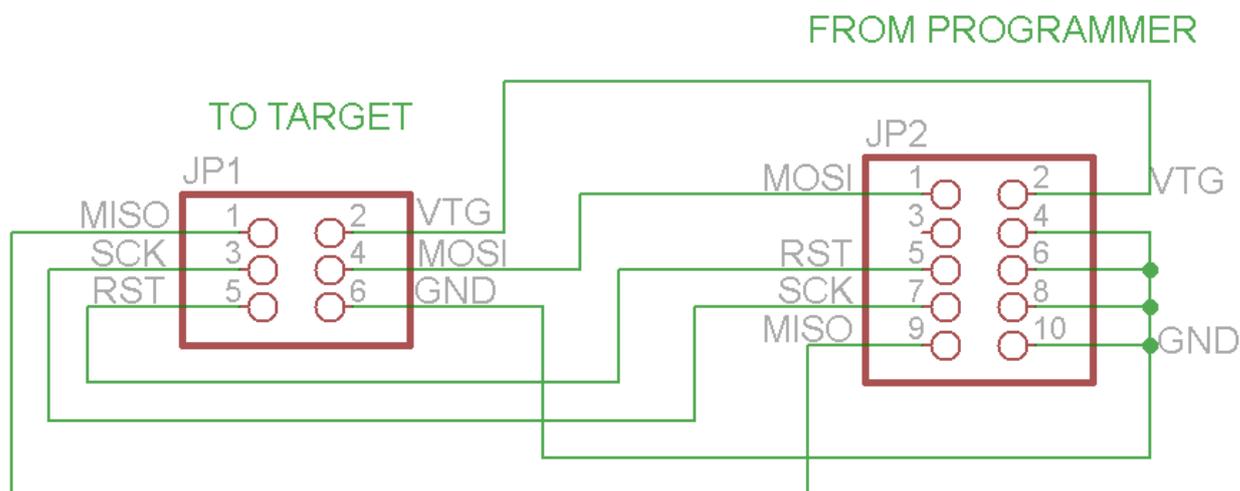
В таблице ниже представлены подробные данные правильного соединения, которое необходимо для установления связи между ICSP программатора и микроконтроллером платы (ATtiny85) или к разъему GPIO (например, вам не нужно, чтобы убрать микроконтроллер из пластикового гнезда, вы можете подвести соответствующие сигналы к GPIO разъему ATtiny85).

Для того чтобы установить соединение ниже вам потребуется, по крайней мере, 6 перемычек (между «папой» и «мамой» разъемами). При подключении инструмента ICSP программатора к GPIOs, не обращайте внимания на столбец "TINY85" в таблице. При подключении инструмента ICSP программатор к TINY85 напрямую (или через сокет) не обращайте внимания на столбец " наименование GPIO разъема ".

Подключение кабеля		
6-контактный ICSP	TINY85	наименование GPIO разъема
1	6	1
2	8	VCC
3	7	2
4	5	0
5	1	RST
6	4	GND

Как определить первый контакт указанных разъемов и интерфейсов - ICSP программатор должен иметь метку на разъеме для его первого контакта (или кабеле, идущем к разъему, он будет иметь другой цвет на стороне первого вывода); TINY85 имеет точку, которая показывает, какой контакт является первым; разъем GPIO имеет наименование вывода, напечатанных на верхней части платы.

Если AVR программатор имеет только 10-контактный разъем ICSP, вы можете преобразовать его в 6-контактный разъем ICSP следуя правилам, изображенным на схеме ниже:



В этой главе представлены разъемы, которые можно найти на плате вместе с их распиновкой и заметки о них. Перемычки функции описаны. Примечания а и информация о конкретных периферийных устройствах представлены. Примечания относительно интерфейсов приведены.

## Разъем USB

USB обычно используется для установления соединения с Digispark Arduino IDE. пользовательский код передается на плату через USB.

Обратите внимание, что подключение к IDE возможно только через несколько секунд после включения питания платы OLIMEXINO-85. Это происходит потому, что код загрузчика, который устанавливает соединение, является активным в течение короткого периода времени - по истечении этого срока плата начинает выполнение кода пользователя.

Это означает, что вам нужно будет выключать питание платы каждый раз перед загрузкой кода.

Линии данных D- и D + мультиплексируются с сигналами под названием "3" и "4" разъема GPIO.

Это означает, что вы можете использовать 3 и 4 в коде, который выполняется после фазы загрузчика. Если у вас есть кабель USB, подключенный к GPIO контактам с наименованиями "3" и "4" не будет работать должным образом.

USB разъем		
№ вывода	Наименование сигнала	Вывод процессора
1	POWER	-
2	D-	2
3	D+	3
4	-	-
5	GND	-

Корпус разъем также заземлен

### Разъем GPIO

Разъем GPIO 8-контактный разъем используется для сопряжения дополнительных интерфейсов с OLIMEXINO-85. Вы можете использовать его для подключения кнопок, светодиодов и дополнительных компонентов. Вы можете использовать его для управления I2C устройствами и многого другого.

Соединитель может обеспечить питание, а также может быть использован для питания OLIMEXINO-85. Есть 3 GPIOs, которые всегда доступны, и 2 GPIOs, которые становятся доступны, когда USB не используется.

GPIO-1 разъем		
№ вывода	Наименование сигнала	Вывод процессора
1	0	5
2	1	6
3	2	7
4	3	2
5	4	3
6	#RST	1
7	GND	4
8	VCC	8

## Описание перемычек

Плата не имеет аппаратных перемычек.

Дополнительные компоненты аппаратного обеспечения

Приведенные ниже компоненты, что установлены на плате OLIMEXINO-85, но не были описаны выше. Они перечислены здесь для полноты картины:

Кнопка сброса - используется для сброса платы

PWR LED - зеленый светодиод, который загорается при включении платы

STAT LED - программируемый универсальный красный светодиод

Информацию о OLIMEXINO-85 схемах и источниках можно найти на веб-странице устройства на нашем веб-сайте:

<https://www.olimex.com/Products/Duino/AVR/OLIMEXINO-85-ASM/>.

Изображение схемы можно найти на следующей странице руководства для более быстрой ссылки.

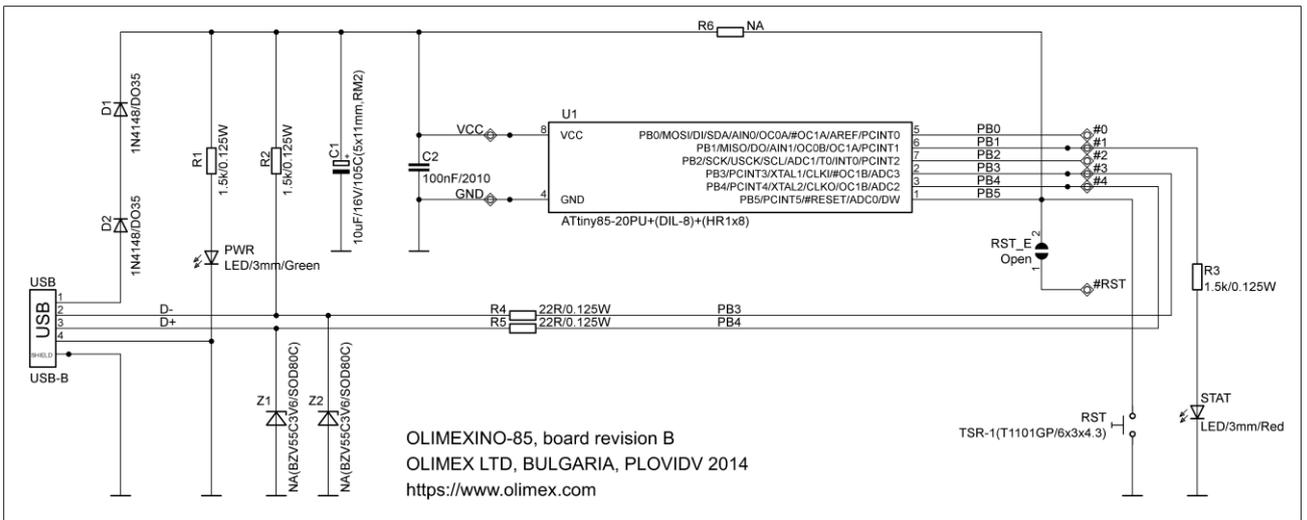
Наша разработка программного обеспечения, как правило, Eagle Cad Soft версия 4.16r2. Тем не менее, эти файлы должны быть совместимы с последней доступной Eagle версией. Cad Soft предлагает пробную версию своего программного обеспечения, которое позволяет вам просматривать схемы и файлы платы (без возможности изменять их).

Эта работа лицензируется в соответствии с Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported.

Для того чтобы просмотреть копию этой лицензии, посетите страницу сайта:

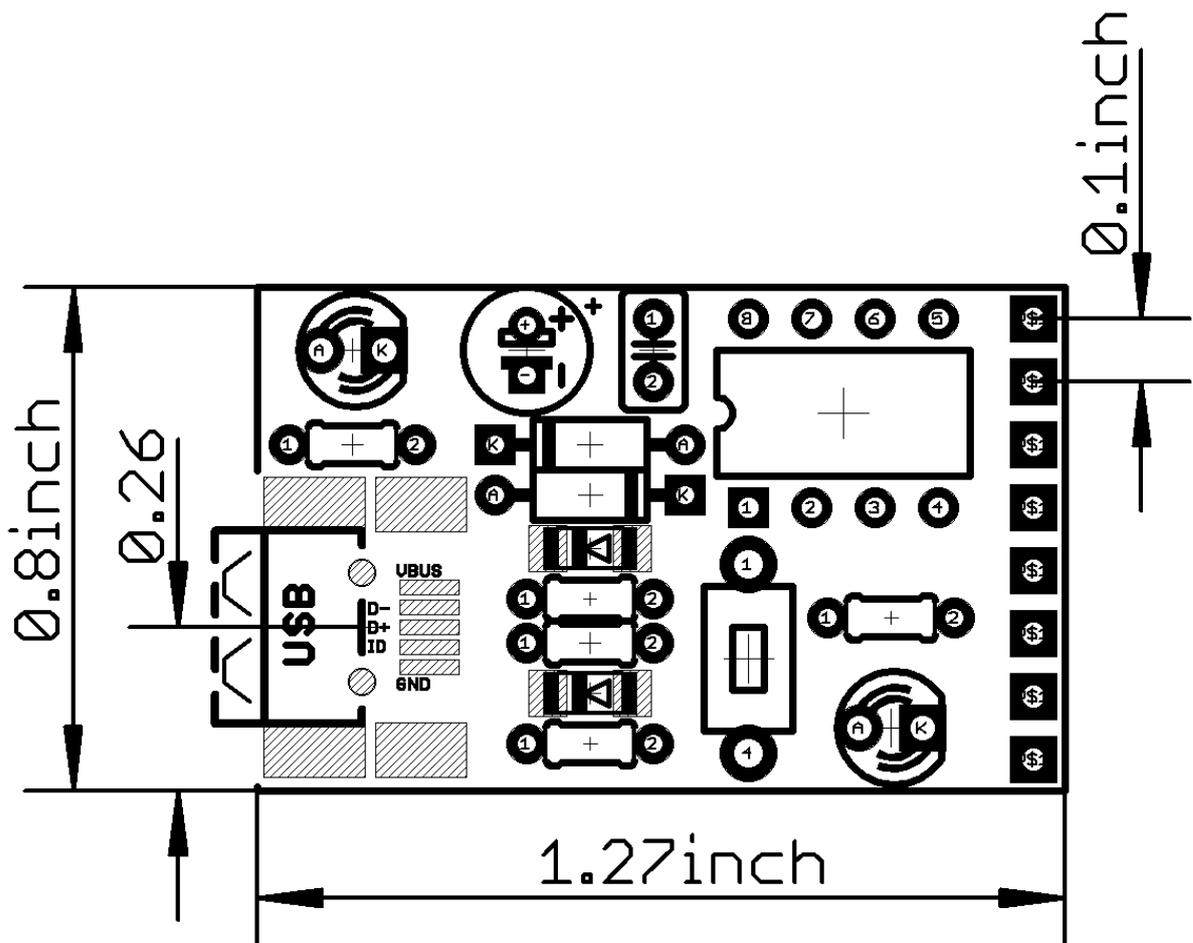
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Если вы ищете схематическое изображение старой версии платы, но не доступной на нашем веб-сайте, вы можете запросить ее в службу поддержки по электронной почте.



### Физические размеры

Обратите внимание, что все размеры указаны в дюймах.



Самый высокий элемент на плате конденсатор C1 с 0,5 дюйма высотой (включает в себя высоту платы).

Полезные веб-ссылки и коды на покупку

Веб-страницы, которые вы можете посетить для получения дополнительной информации об устройстве являются:

<https://www.olimex.com/Products/Duino/AVR/OLIMEXINO-85-ASM/>;

<https://www.olimex.com/Products/Duino/AVR/OLIMEXINO-85-KIT/>.

КОДЫ ЗАКАЗА:

OLIMEXINO-85-ASM - собранная версия OLIMEXINO-85

OLIMEXINO-85-KIT - версия комплект OLIMEXINO-85, вам нужно будет сначала припаять вместе, чтобы иметь возможность использовать ее