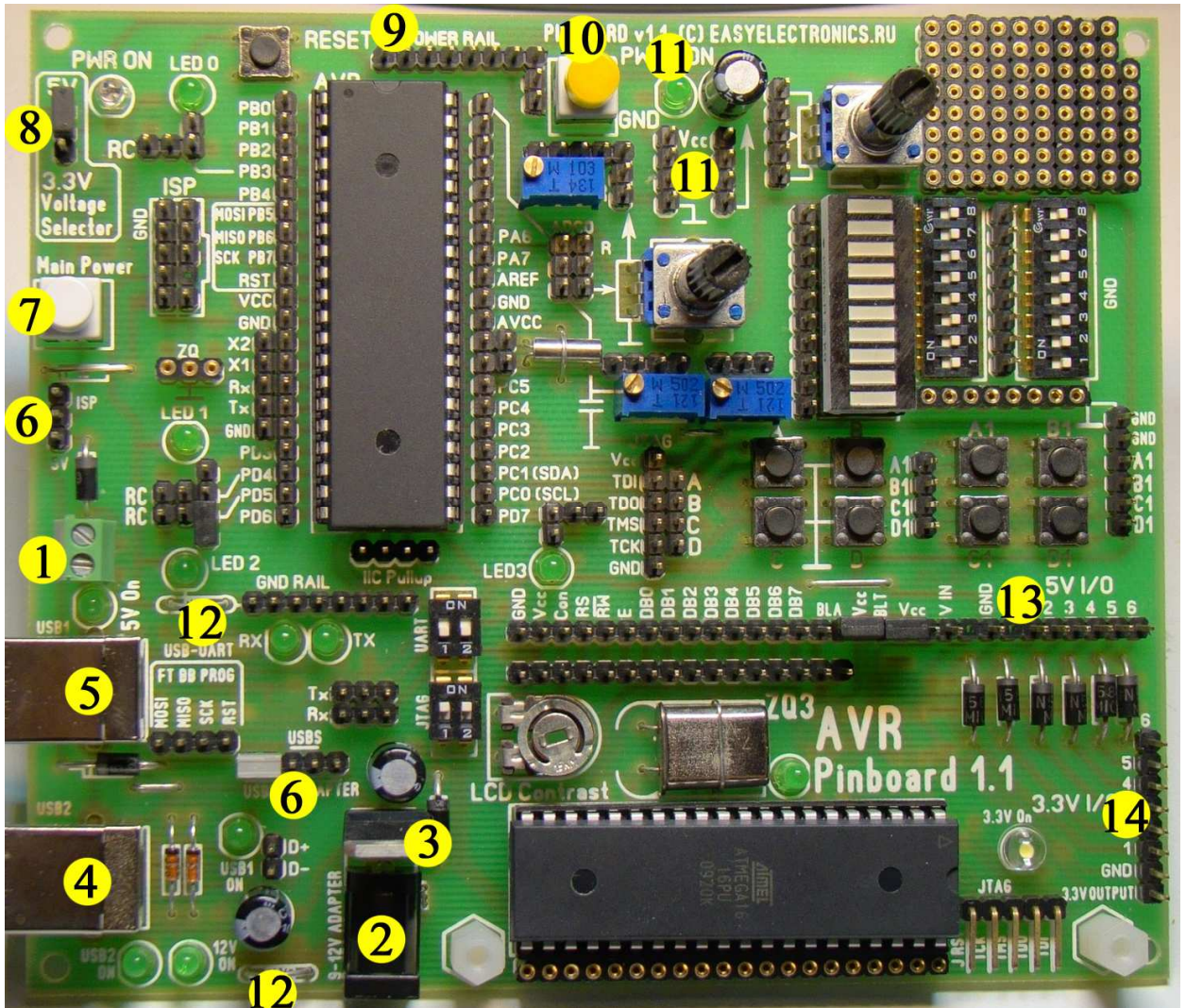


Подсистема питания



Источники:

Разберем как и откуда происходит запитка демоплаты. В качестве источника питания могут быть:

- Внешний источник на 5 вольт (1). В клеммник зажимаем провода, например, от батареек. Защиты от перенапряжения нет, поэтому следите за тем, чтобы напряжение подаваемое на эти клеммы было не выше 5 вольт. Защита от неправильной полярности выполнена на диоде.
- Сетевой адаптер на 9-12 вольт, например от роутера или модема или аналогичный. Штекер адаптера втыкается в гнездо (2) и входное напряжение понижается на линейном стабилизаторе (3). Есть защита от неправильной полярности.
- Питание от шины USB через гнезда USB-SOFT(4) или USB-HARD(5).
- Питание от программатора (гнездо ISP).

Селектор питания:

С любого источника питания попадает на селектор (6). Обратите внимание на то, что сам селектор разделен на две части. Одна находится возле разъемов USB, вторая выше, над клеммником. Переключатель для этого селектора должен быть один! (Впрочем, в некоторых случаях, можно и две одновременно, но для этого вы должны понимать что вы делаете и зачем)

Селектор позволяет выставить источник питания. Возможные положения это:

- USBS – питание подается через гнездо (4)
- USBH – питание подается через гнездо (5)
- ADAPTER – питание подается через сетевой адаптер (2)
- ISP – питание подается через программатор по разъему ISP
- 5V – питание подается с клеммника.

Выставьте одну перемычку в желаемое положение. Рекомендуется завести для этого спец перемычку и каким либо образом ее пометить, чтобы избежать ошибочных подключений.

Индикация питания:

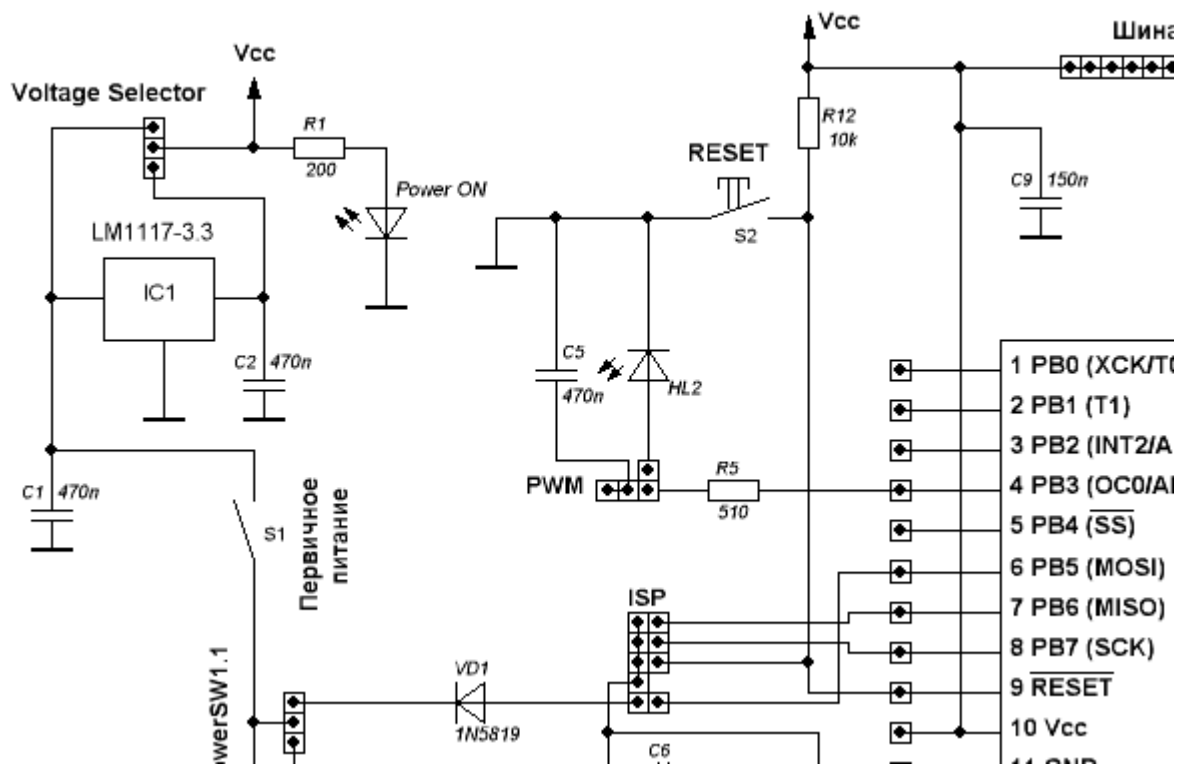
При подаче питания по какому либо направлению загорается светодиод соответствующий этому источнику. Позволяя с одного взгляда понять что подключено.

Выключатель:

С селектора питание подается на главный выключатель (7), обесточивающий всю демоплату.

Селектор напряжения питания:

После выключателя идет селектор напряжения (8). Он позволяет задать общее напряжение главной силовой магистрали демоплаты. Можно выбирать 5вольт или 3.3 вольта. Максимальный ток в режиме 3.3 вольта не должен превышать 500мА.



Без установки перемычки соответствующего режима плата будет обесточена.

При установленном режиме 5V вывод опции 3.3 вольта можно опционально использовать как дополнительный источник напряжения на 3.3 вольта.

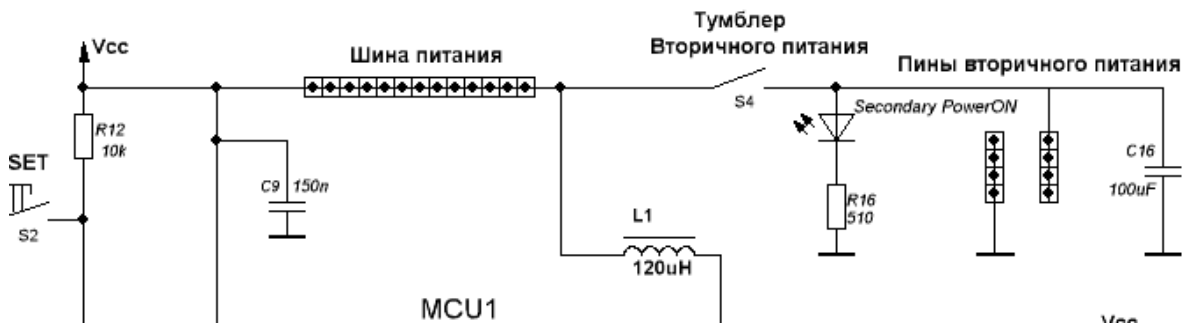
При установленном режиме 3.3V вывод опции 5 вольт можно опционально использовать как источник напряжения на 5 вольт. Но надо быть предельно внимательным, т.к. подача 5 вольт на входы микросхемы питающиеся от 3.3 вольт может привести к выводу микросхемы из строя.

Главная магистраль питания.

С селектора напряжений питание подается на главную магистраль (9), а также на все питающие цепи микроконтроллеров. Также есть светодиод PWRON, показывающий, что плата включена.

Вторичная магистраль питания.

С главной магистрали питание подается на выключатель вторичной магистрали (10). А также светодиод работы вторичной магистрали и ее контакты (11).



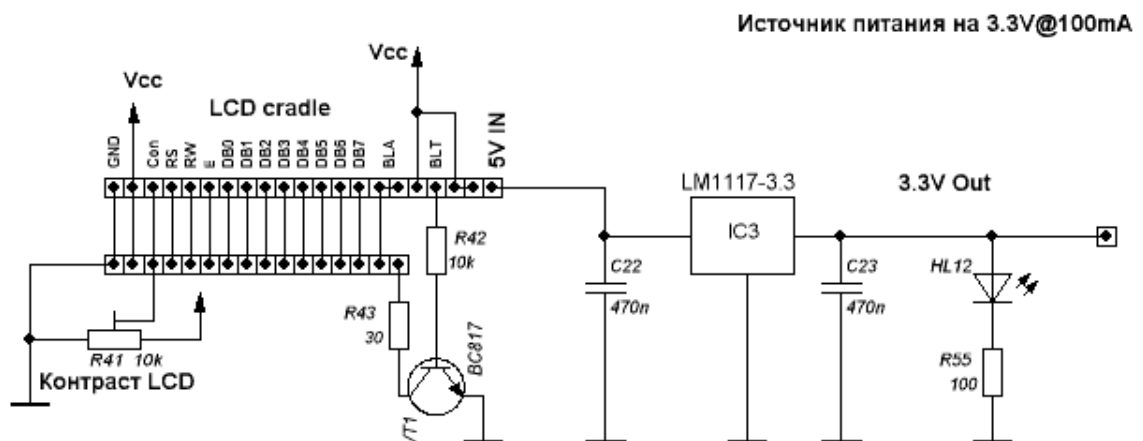
Вторичная магистраль позволяет выключать периферию не выключая основное питание микроконтроллера. Иногда это бывает очень удобно.

Земляная петля.

Для работы с измерительными приборами, например с осциллографами, часто нужно щуп прибора посадить на общую точку – землю. Для этих целей на плате сделаны две проволочные петли (12) которые удобно цеплять крокодилами.

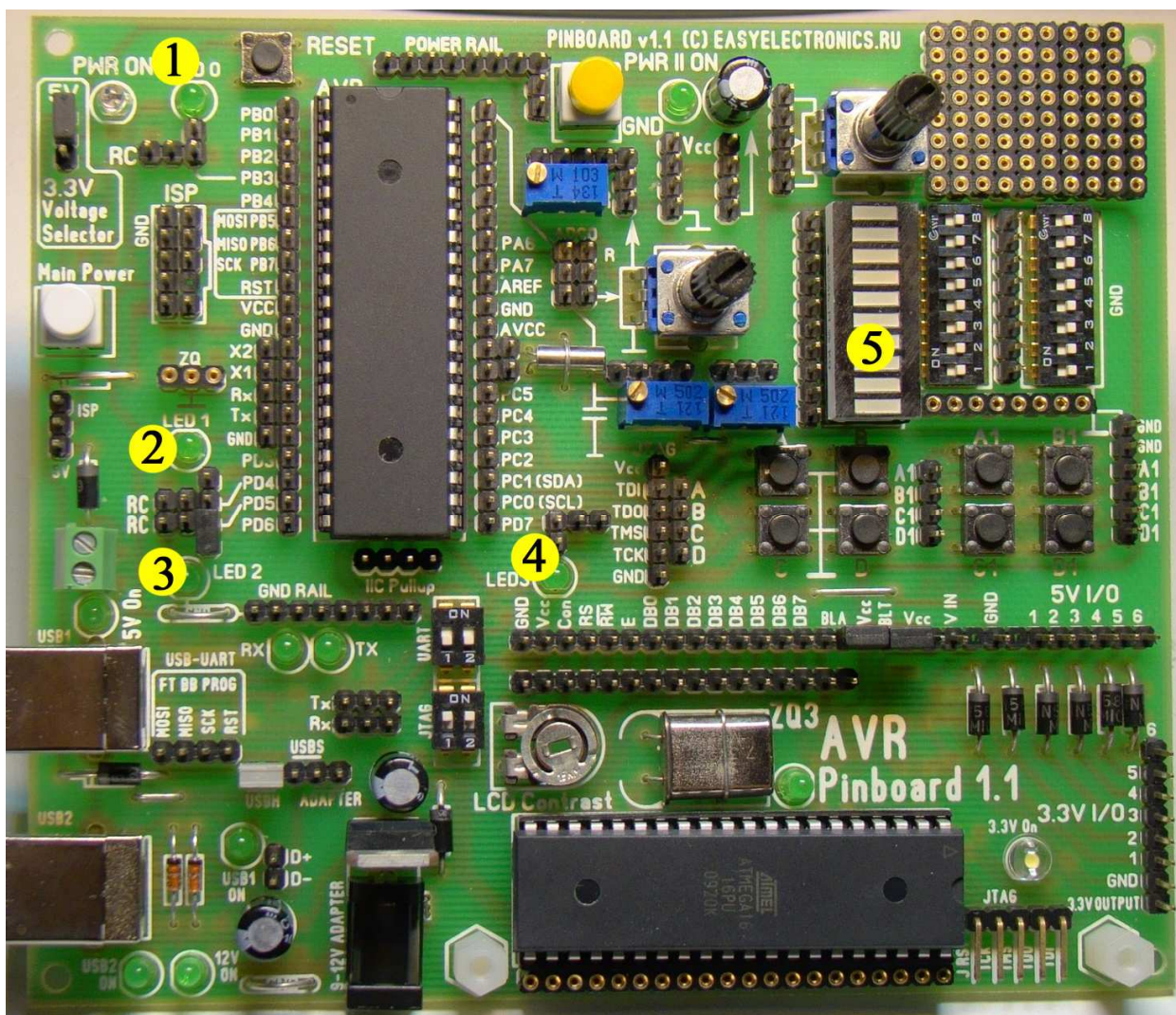
Дополнительный преобразователь напряжения.

Если надо получить напряжение в 3.3 вольта при пятивольтовом питании платы, то в наличии есть дополнительный преобразователь на 500мА. Его вход это штырек Vin (13), а выход штырек 3.3Voutput (14).



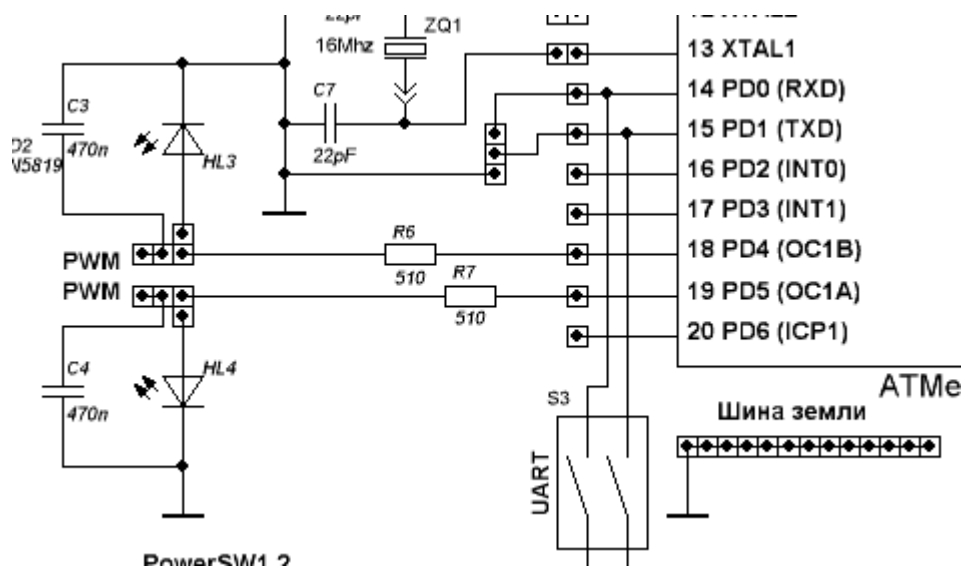
Для его включения достаточно надеть джампер между пинами Vcc и Vin. При этом должен загореться светодиод 3.3Vop

Индикация



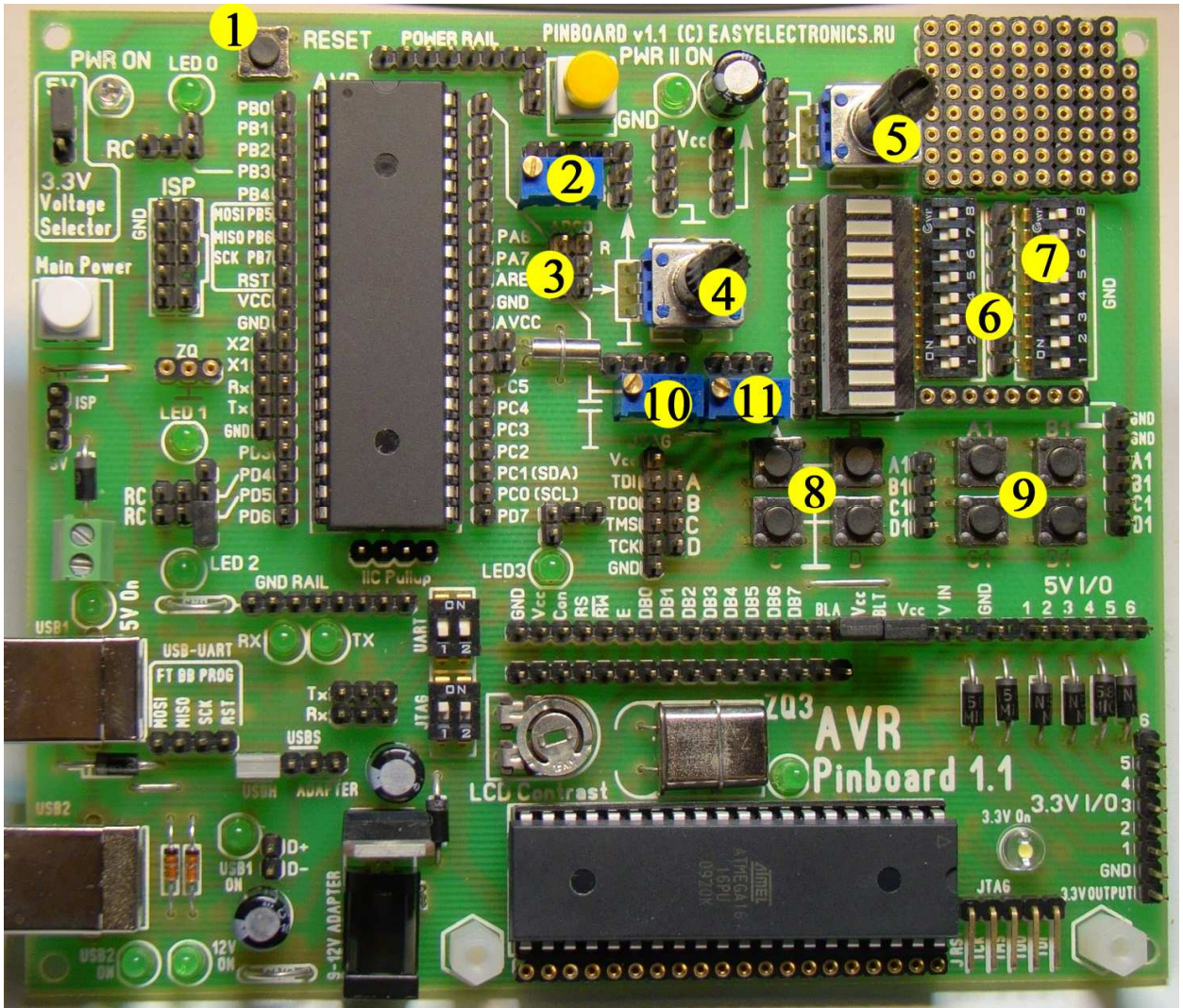
Кроме индикаторов питания на плате также присутствует индикаторы передачи данных по последовательному каналу. Rx (идет прием) Tx(идет передача), а также светодиоды общего назначения (1,2,3,4) и светодиодная линейка (5).

Светодиоды общего назначения можно быстро подключить к выводам микроконтроллера с помощью джампера. А светодиодную линейку посредством проводных перемычек.

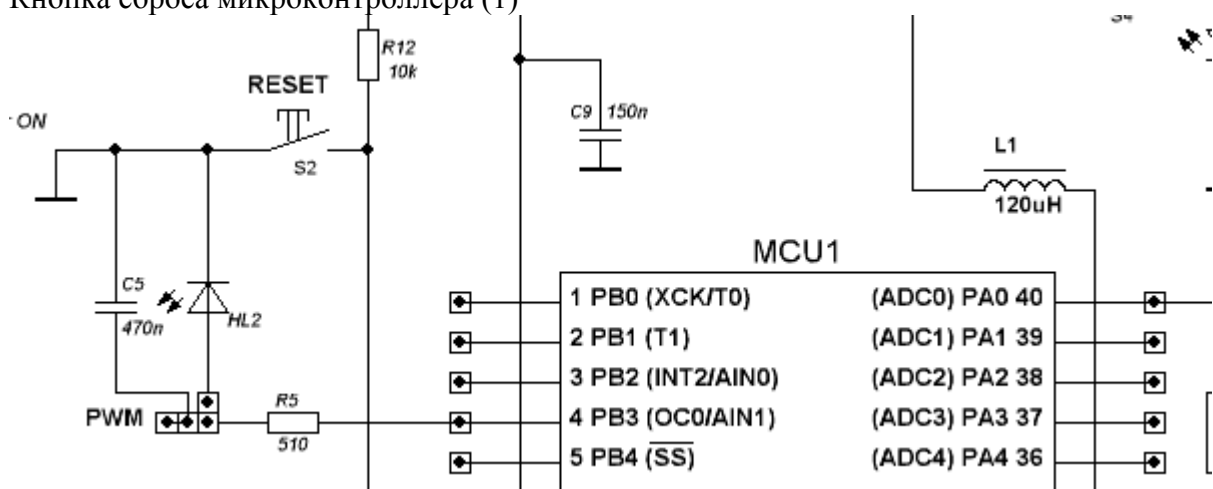


PowerSW1 2
 Все светодиоды зажимаются высоким логическим уровнем (+5) и уже имеют токоограничительные резисторы.

Управление



На плате есть ряд органов управления – кнопок и потенциометров.
Кнопка сброса микроконтроллера (1)

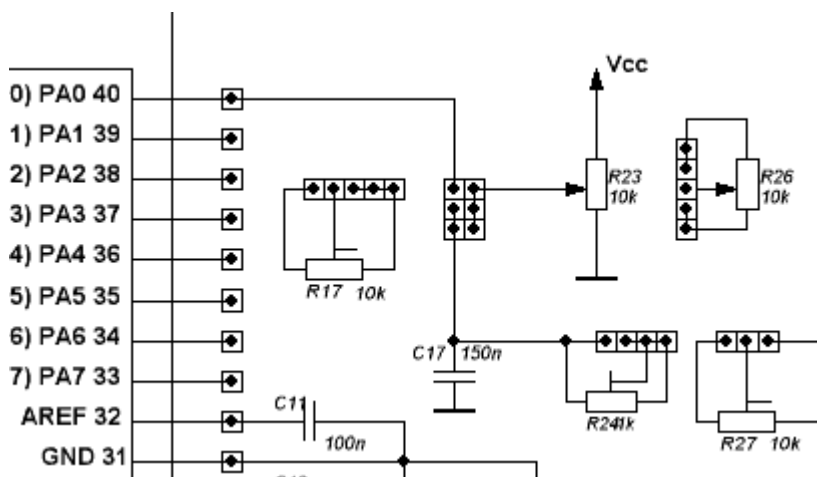


Потенциометр общего назначения (2). Никуда не подключен, его выводы выведены на штыри. Номинал 10к, многооборотный.

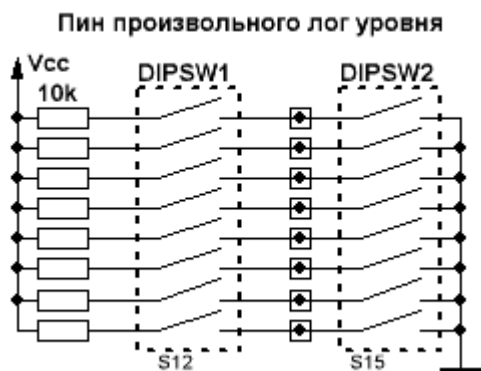
Селектор канала АЦП (3). Позволяет подключить к каналу PA0 АЦП микроконтроллера либо потенциометр (4), либо RC фильтр из конденсатора на 150nF и переменного резистора (10). Меняя установку резистора (10) мы можем задавать разную частоту среза фильтра.

Потенциометр (11) общего назначения. Аналогичен (2)

Потенциометр (5) аналогичен (2) и (11), но не является многооборотным и снабжен ручкой.



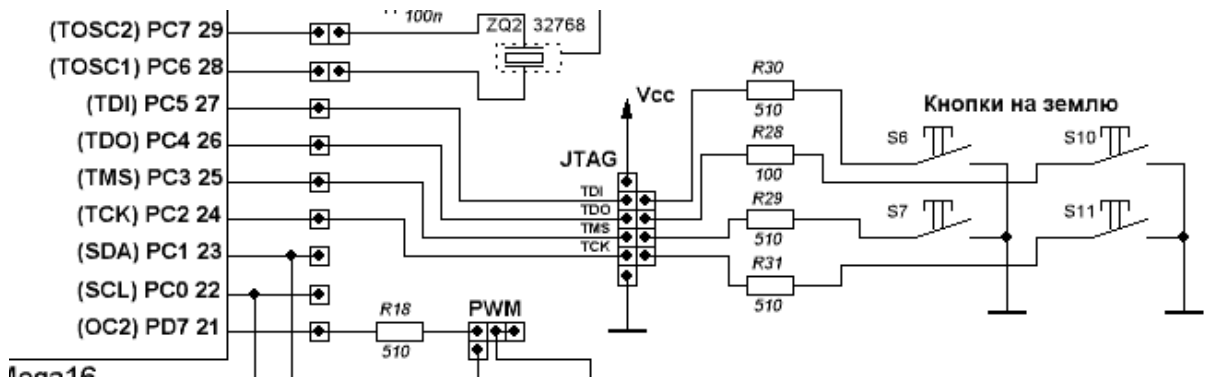
Управляемые подтяжки (6,7).



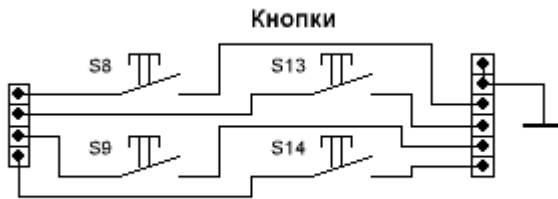
Штыри между этими переключателями могут быть в трех положениях в зависимости от состояния переключателей (6) и (7):

- (6)OFF и (7)OFF – вывод никуда не подключен.
- (6)ON и (7)OFF – подтяжка к Vcc через резистор 10кОм
- (6)OFF и (7)ON – вывод прижат к земле.
- (6)ON и (7)ON – вывод прижат к земле.

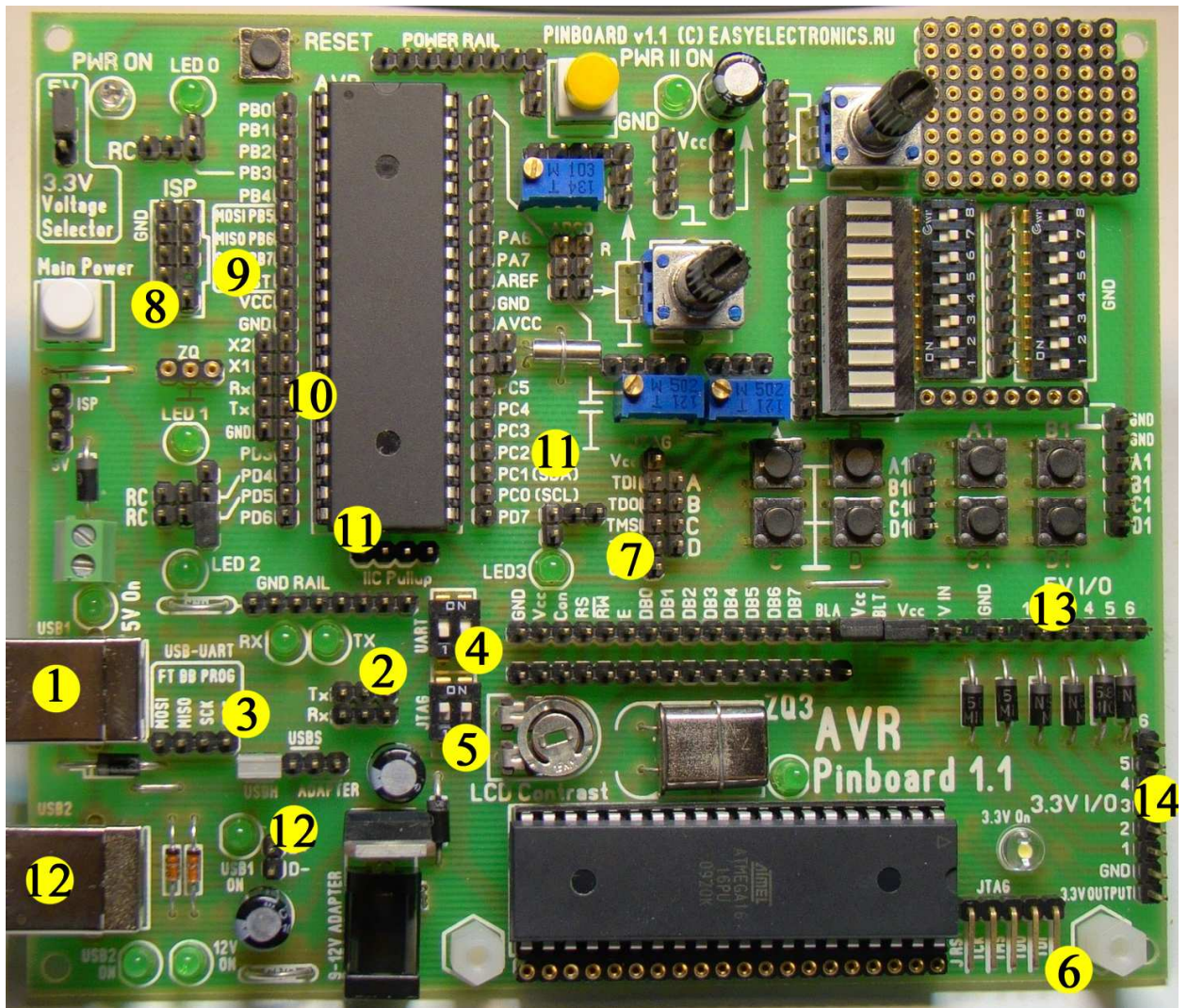
Кнопки на землю(8) A,B,C,D имеют одноименные выводы. Могут быть подключены джамперами к порту C (через порт JTAG, но JTAG становится недоступен), либо куда угодно посредством проводных перемычек. При нажатии кнопки она коротит свой вывод на землю. Есть защитный резистор на 100ом.



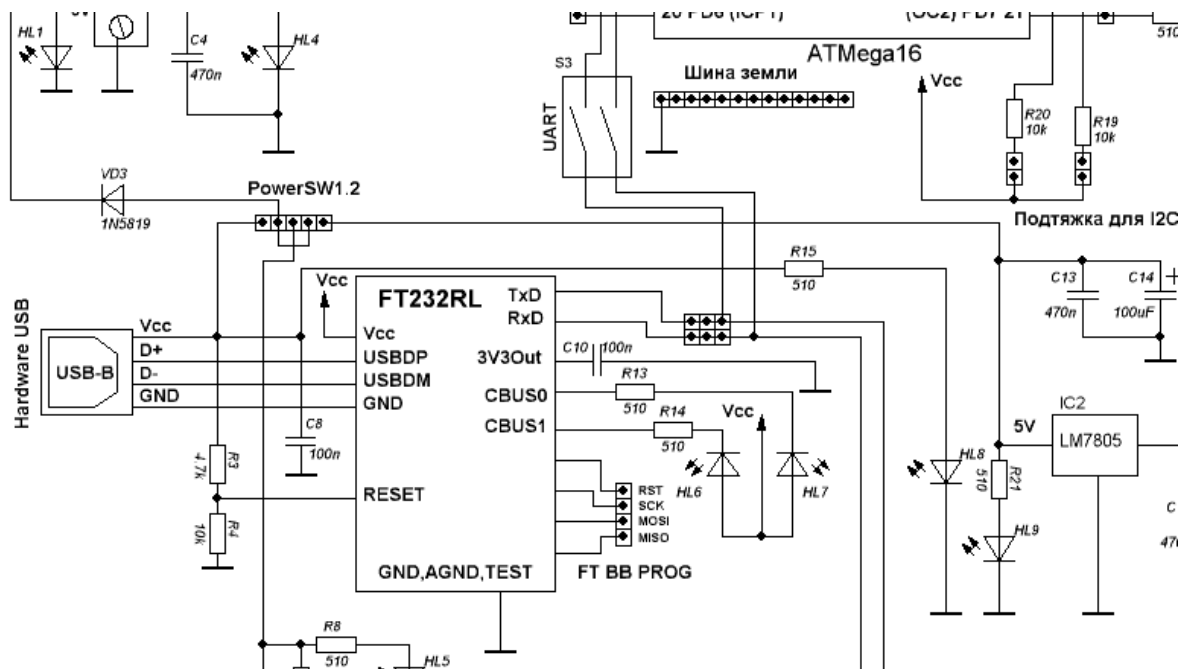
Кнопки A1,B1,C1,D1 (9) кнопки общего назначения. Имеют по два вывода слева и справа от кнопки. Выводы соответственно подписаны. Могут использоваться как угодно.



Интерфейсы демоплаты



Аппаратный USB-UART(1) собран на микросхеме FT232RL.

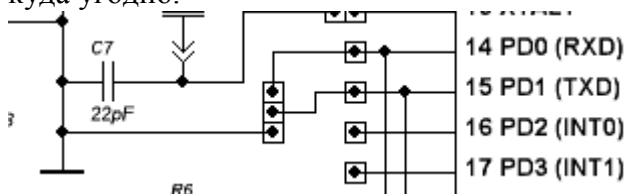


После установки драйверов в системе появляется виртуальный COM порт. Его выводы выведены на колодку (2). Также микросхема FT232 организует интерфейс ISP программирования (3), о нем в разделе программирования.

С колодки (2) сигнал попадает на селектор направления (4,5) посредством этих переключателей можно подсоединить микросхему FT232 либо к главному контроллеру (оба переключателя UART в положение ON, оба переключателя JTAG в положение OFF), либо к отладочному интерфейсу JTAG (оба переключателя UART в положение OFF, оба переключателя JTAG в положение ON).

Одновременное включение переключателей JTAG и UART ведет к неработоспособности интерфейса, но не грозит поломкой (т.к. есть защитные резисторы). Поэтому, если у вас вдруг не работает UART или JTAG то в первую очередь проверьте эти два переключателя.

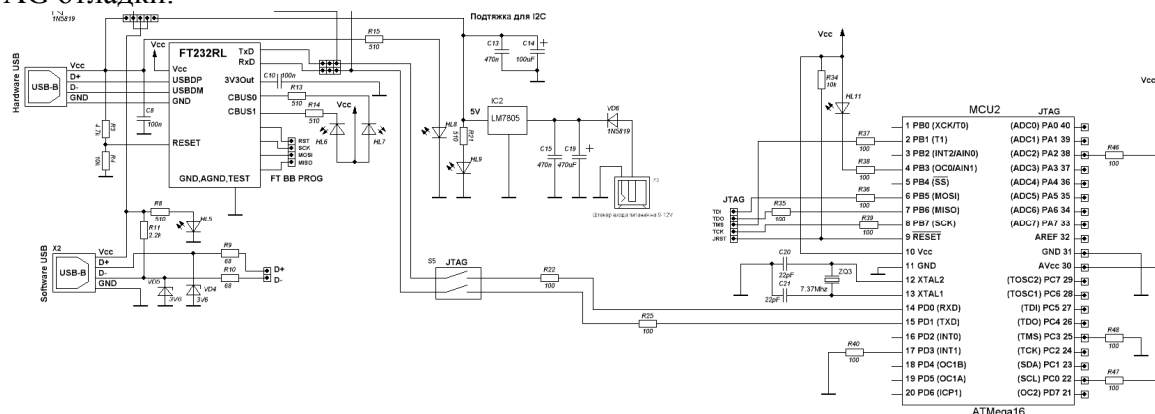
Если их оба выключить, то сигналы с колодки RX/TX можно проводками подключить куда угодно.



Также на главном микроконтроллере выведен интерфейс UART и сгруппирован на штырях (10).

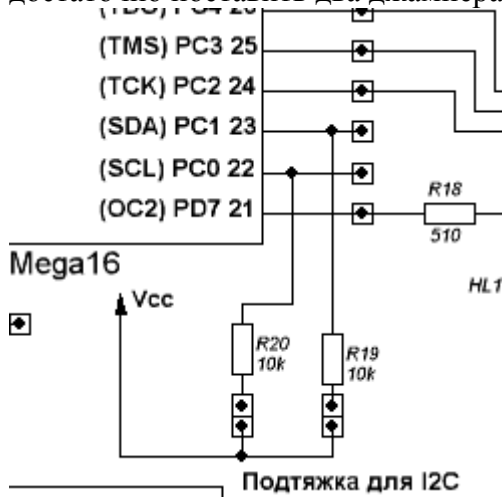
Интерфейс отладки JTAG

Позволяет отлаживать микроконтроллер в реальном времени. Для его использования нужно соответственно соединить выводы (6) и (7) с помощью шлейфа. Включить селектор (5) и подключиться к микроконтроллеру из AVR Studio. Подробнее про это в разделе JTAG отладки.



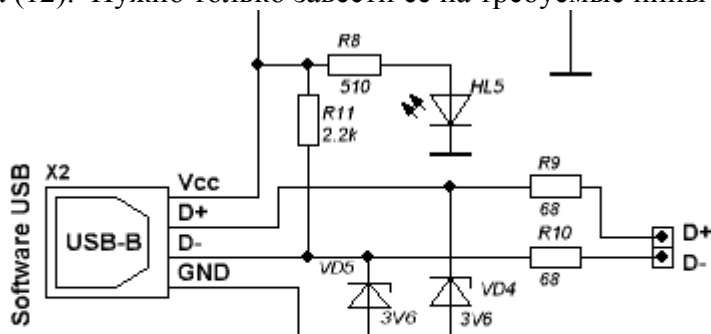
Интерфейс ИС (I2C, он же TWI).

Универсальный последовательный интерфейс стандарта ИС, позволяющий адресовать до 127 устройств на шине. Выведен и подписан на штырях (11), а поскольку по стандарту требует подтяжки до Vcc то имеет отключаемую подтяжку. Для включения подтяжки достаточно поставить два джампера на колодке ИС PullUp (11).



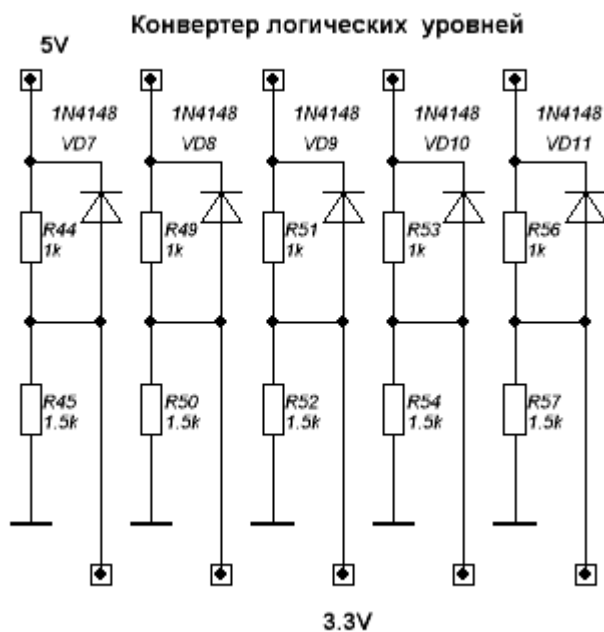
Программный USB.

В некоторых проектах вам могут потребоваться программная поддержка протокола USB с драйверами от OBDEV или IgoPlug. Для этого на демоплате смонтирована необходимая обвязка (12). Нужно только завести ее на требуемые пины микроконтроллера.



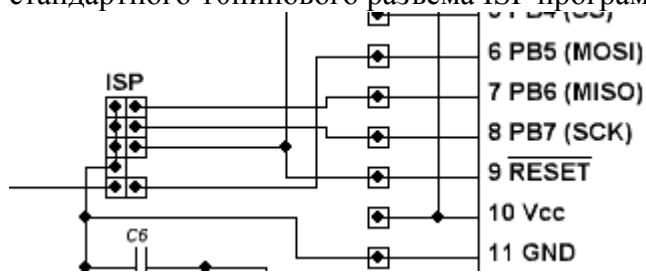
Преобразователь напряжения интерфейса.

Если возникает потребность подключить периферийное устройство с низким напряжением питания (3.3 вольта), то появляется проблема конвертации логических уровней. Эта проблема решается с помощью конвертера на резистивных делителях и обратном диоде. К вашим услугам шестиканальный конвертер. Пятивольтовая сторона (13) и 3.3 вольтовая сторона (14). Также можно запитать всю плату от 3.3 вольт через селектор выбора напряжения питания.



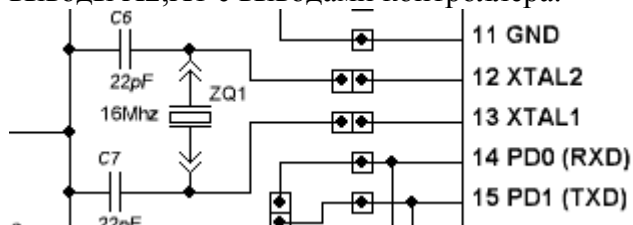
Интерфейс ISP/SPI

Для прошивки микроконтроллера, а также работы по интерфейсу SPI соответствующие выводы микроконтроллера сгруппированы и подписаны (9), а также выведена колодка стандартного 10-пинового разъема ISP программирования.



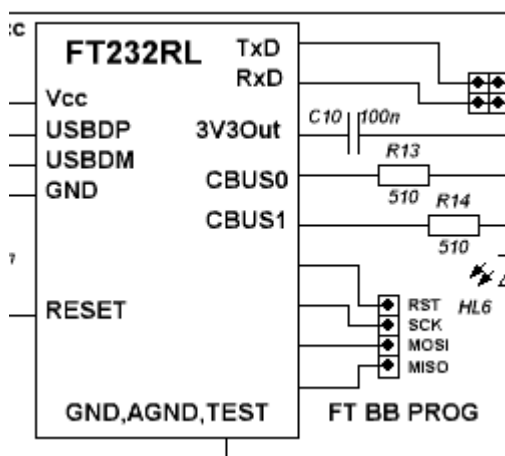
Сменные кварцы

Изначально контроллер демоплаты настроен на работу от внутреннего генератора. Но это можно легко изменить программатором. Кварцевый генератор можно воткнуть в панельку ZQ, что слева от микроконтроллера, не забыв накинуть два джампера соединяющие выводы X2, X1 с выводами контроллера.

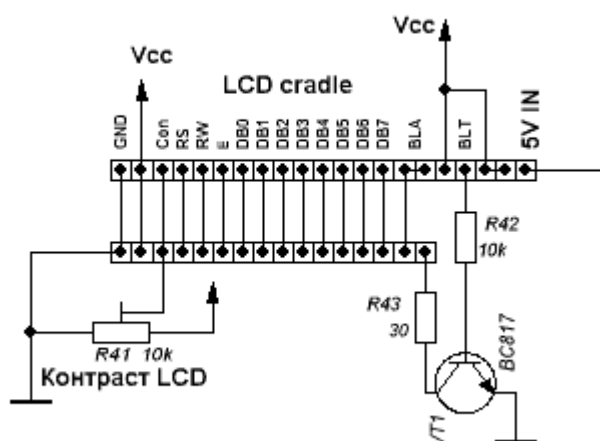


Встроенный программатор FTBB

Демоплата может перешивать свои микроконтроллеры с помощью скоростного BITBANG программатора. Для этого надо соединить шлейфом разъемы (3) и (9) для прошивки главного контроллера или (3) и (6) для прошивки контроллера JTAG. Подробнее про это в разделе программирования.



Подсветка LCD дисплея



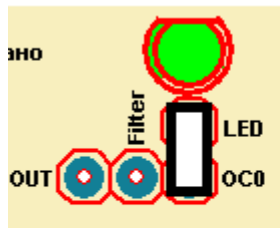
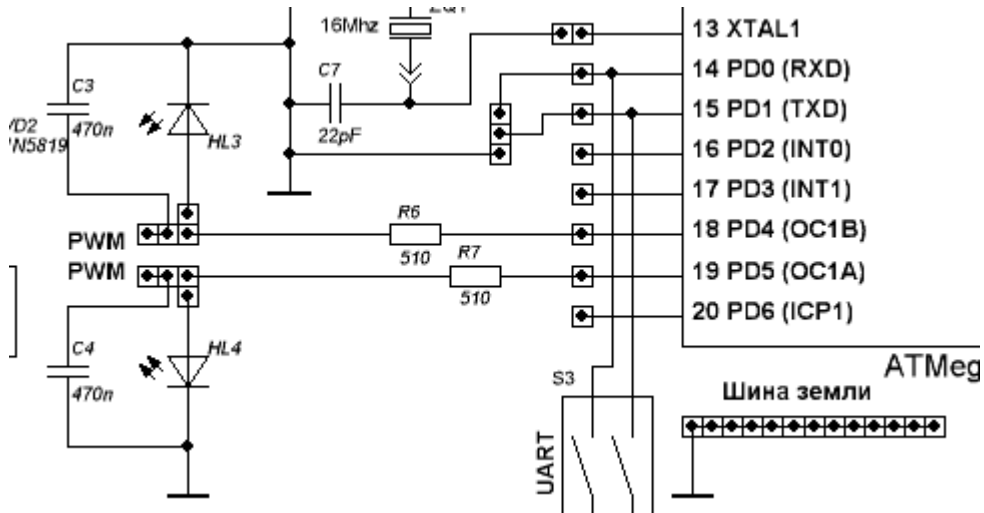
Дисплей одевается на колодку. Выводы колодки подписаны согласно распиновки стандартного дисплея HD44780 1602 тип В.

Катод светодиодов подсветки заводится на землю через транзистор. На анод подсветки надо подать +5 вольт (от 3.3 подсветка не работает). Сделать это проще всего набросом джампера между выводами BLA (Back Light Anode) и Vcc. Вывод BLT (BackLight Transistor) управляющий. Если на него подать сигнал с микроконтроллера, то можно программно включать/выключать/менять яркость (через ШИМ) подсветку. Если же подсветка не нужна, то этот вывод можно не подключать. Либо накинуть джампер между BLT и Vcc – тогда подсветка будет светить постоянно.

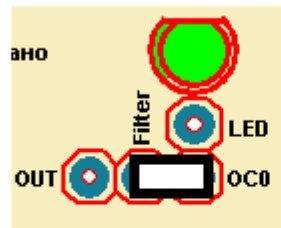
Детали обвязки

Выводы ШИМ:

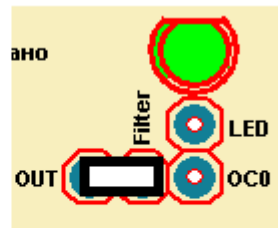
У Микроконтроллера ATmega16 есть 4ре независимых ШИМ вывода. Это OC0 (21), OC1A (22), OC1B (23), OC2 (24). На плате смонтированы четыре Гобразных комплекта штырьков подключенных к этим выводам по следующей схеме:



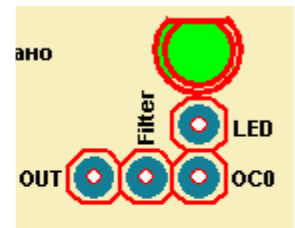
Подключен светодиод



Подключен фильтр.
Напряжение снимаем с
OUT



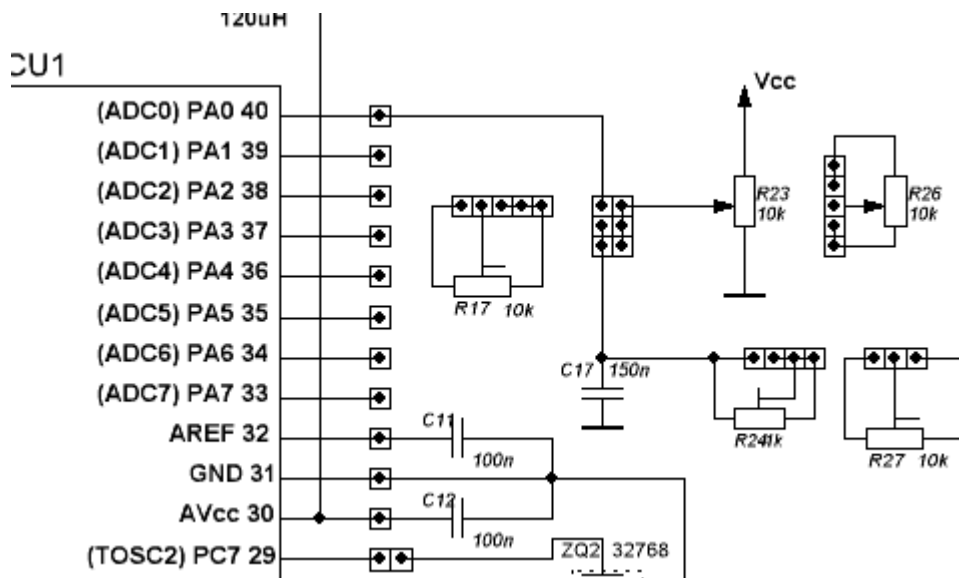
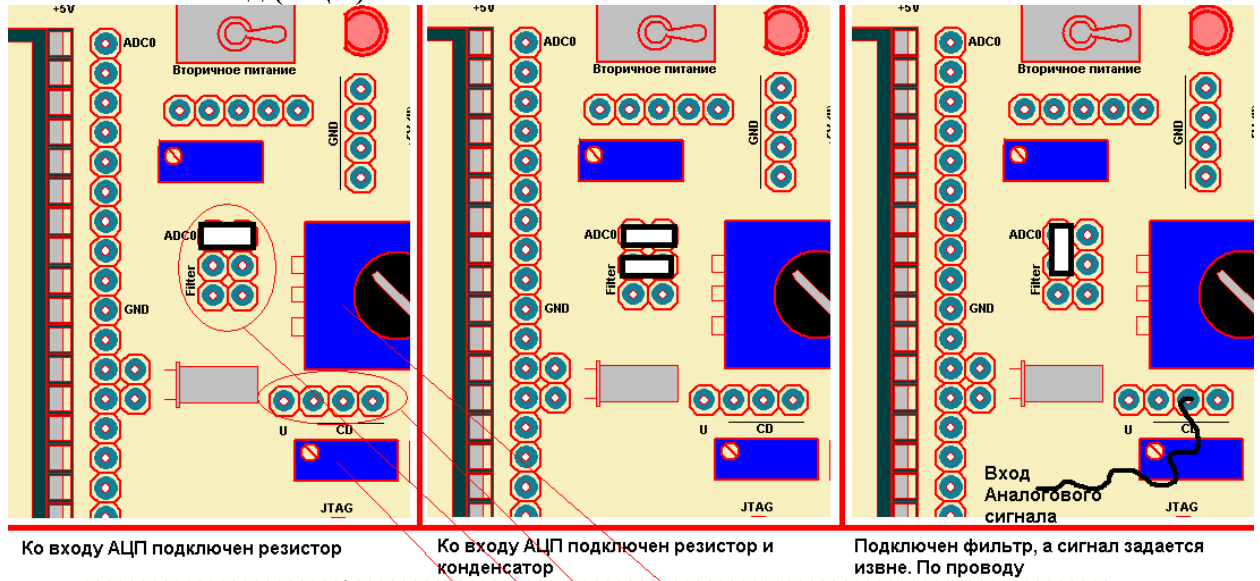
Не подключено ничего.
С OCxx снимаем ШИМ
сигнал



Не подключено ничего.
Используем
конденсатор по своему
усмотрению.

Они позволяют по быстрому организовать на соответствующей ножке светодиод для индикации чего либо, RC фильтр из конденсатора и резистора. (Постоянная времени RC фильтра зависит от установленных вами резисторов и считается так $T=R*C$).

Аналоговый вход (АЦП)



Порой надо подать меняющееся постоянное напряжение на вход АЦП. Для этого смонтирован потенциометр.

Также есть блок переключек, позволяющий параллельно подключить к входу ADC0 АЦП конденсатор, что сгладит измеряемое напряжение. Также можно отцепить потенциометр, а джампер выставить так, что на вход ADC0 АЦП будет подключен RC фильтр. из C3 и R9. Вход этого фильтра находится на пинах, куда можно подать измеряемое напряжение. Так как R9 является переменным, то постоянную времени фильтра мы можем гибко менять, причем можно не ограничиваться одним R9, а подключить ему на подмогу и R11, а также любой из резисторов на плате.

При этом ничто не мешает подать на вход фильтра напряжение с потенциометра просто кинув проводок между двумя штырьками.