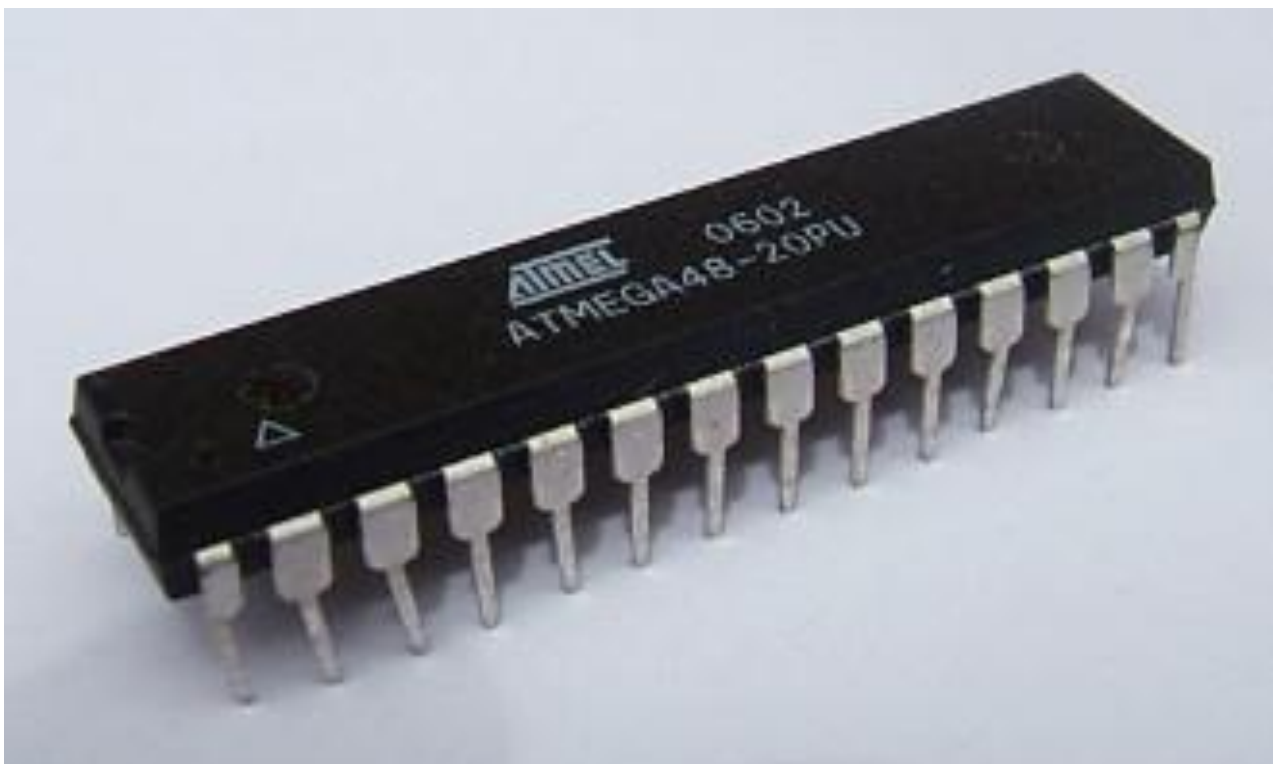


Микроконтроллер

Atmega

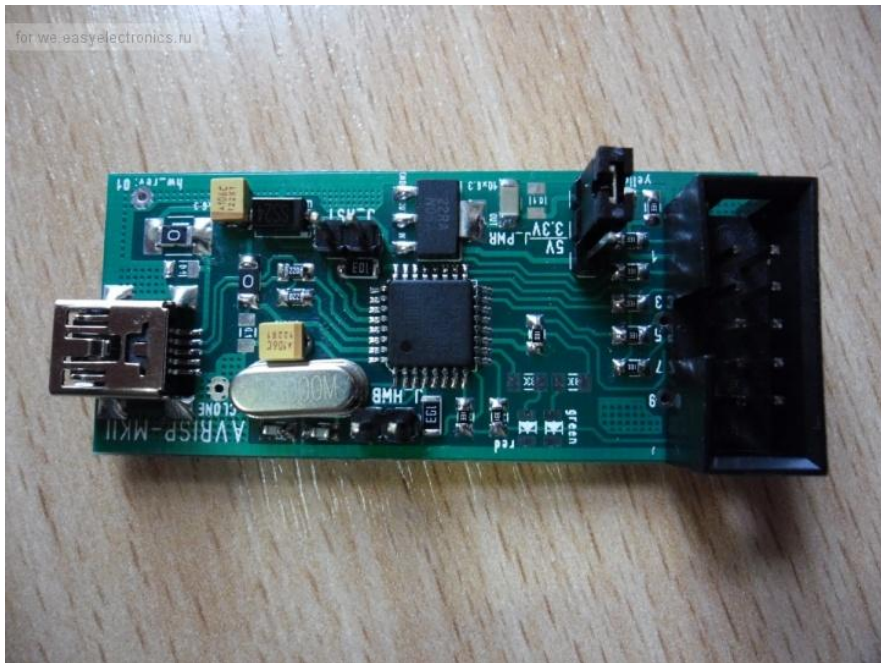
В частности, atmega48

Микроконтроллер ATmega48PA-PU — популярный чип из семейства микроконтроллеров AVR ATmega от Atmel.



ATmega48PA-PU выполнен в виде DIP-микросхемы со стандартным расстоянием между ножками, что означает возможность его лёгкой установки на макетную плату.

Для прошивки микроконтроллера вам понадобится программатор, такой как AVRISP mkII. Также в качестве программатора можно использовать плату Arduino, с установленным на ней скетчем ArduinoISP, который является стандартным и доступен вместе с средой Arduino IDE.

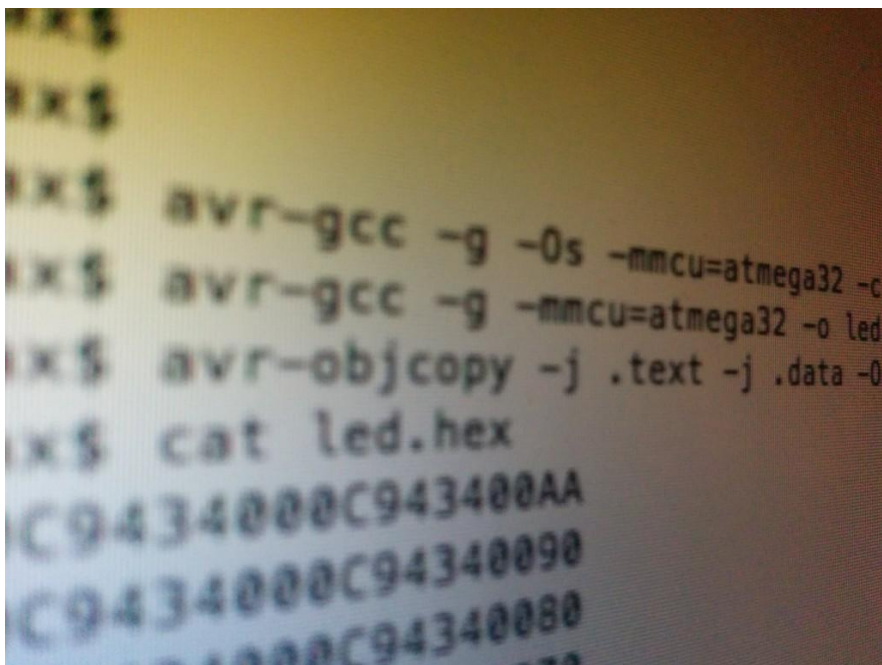


AVRISP mkII

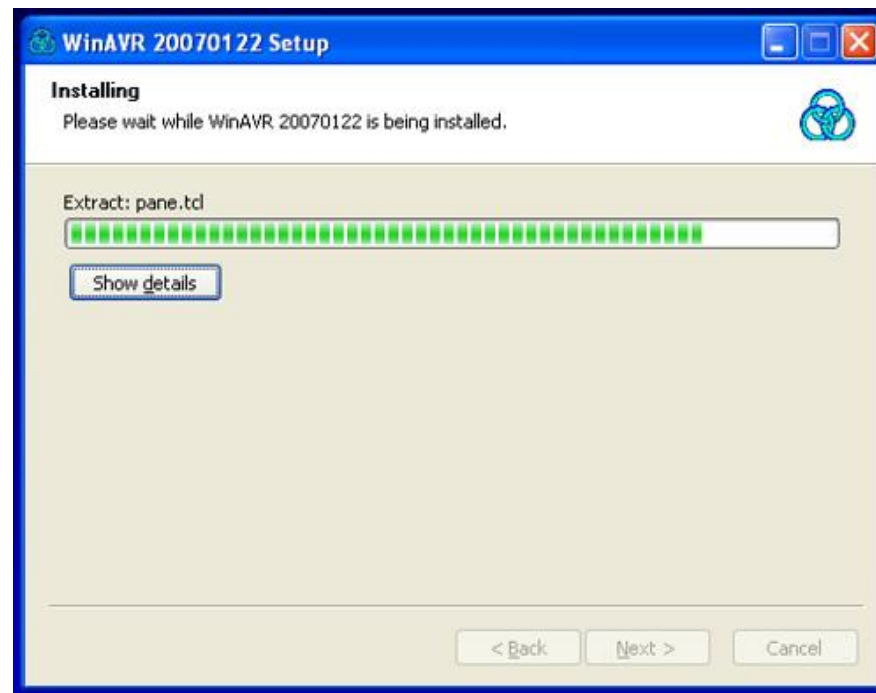


Скетч ISP

Для компиляции программ на C++ существует свободно распространяемый инструментарий: `avr-gcc` (Linux, MacOS) и WinAVR (Windows).

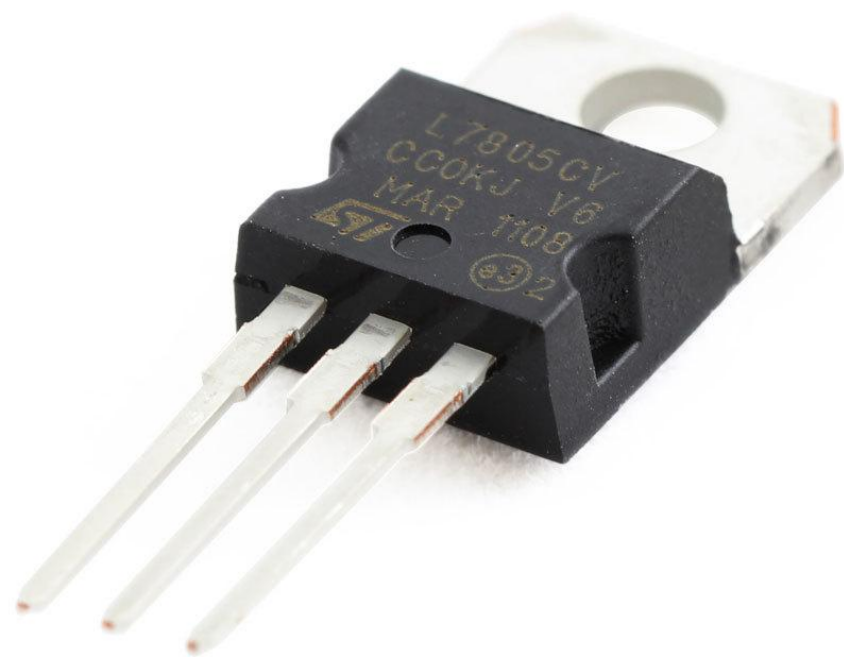


Avr gcc



WinAVR

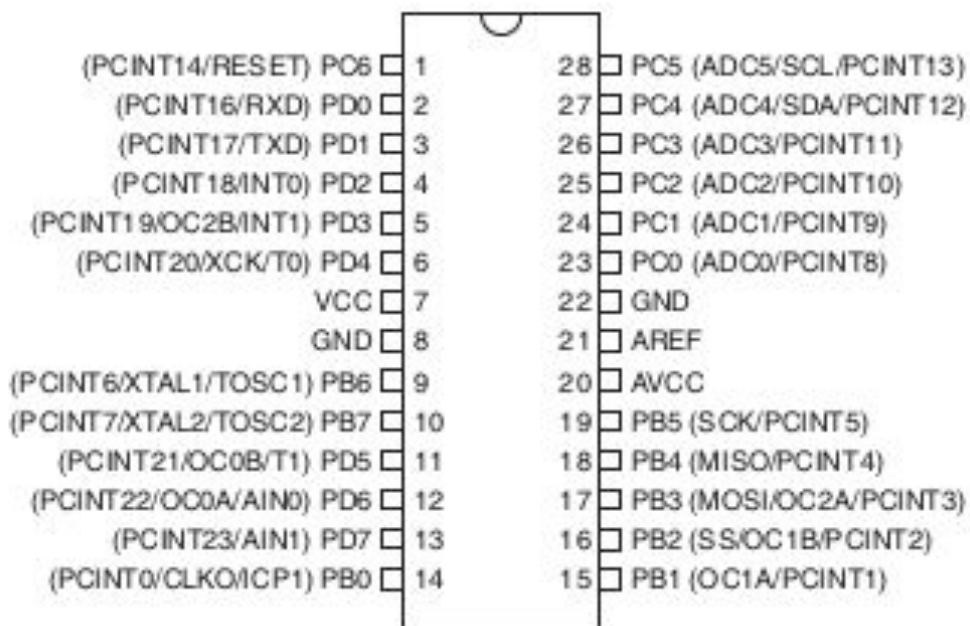
Чтобы заставить чип работать вам понадобится стабильное питание, которое может быть получено через регулятор напряжения.



Линейный регулятор напряжения L7805

Характеристики

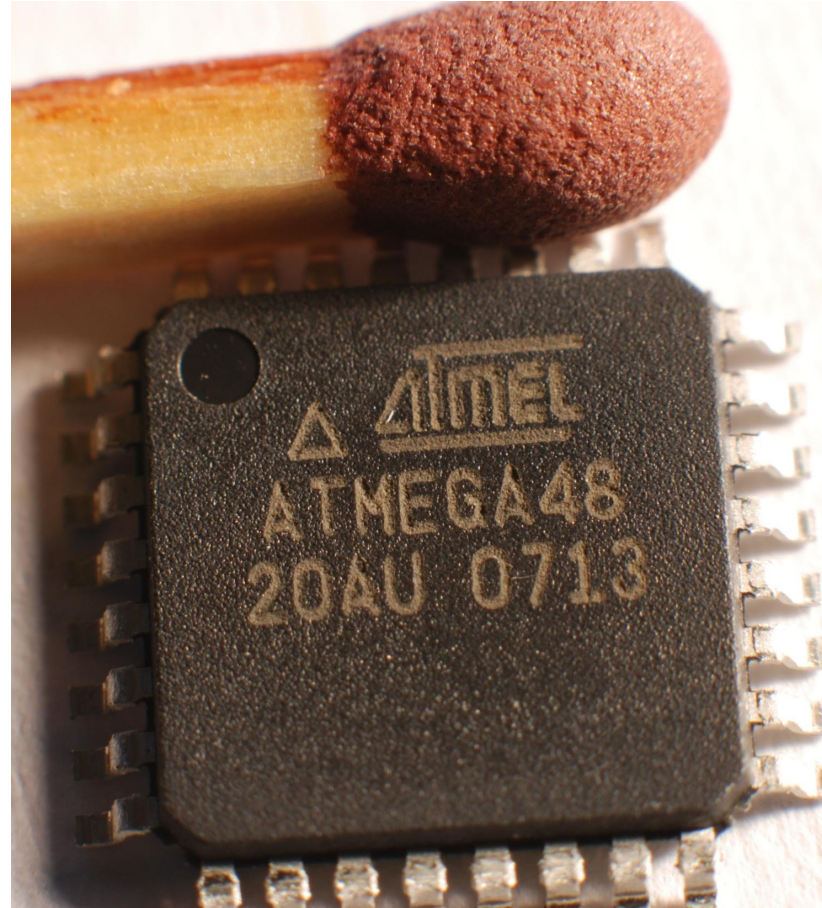
Распиновка



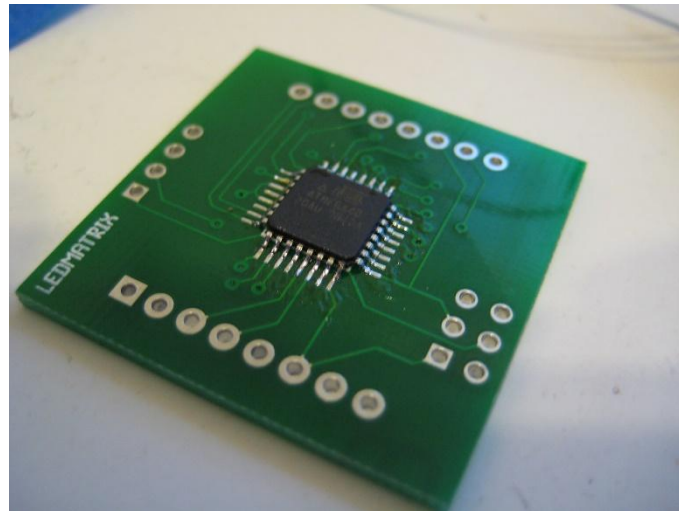
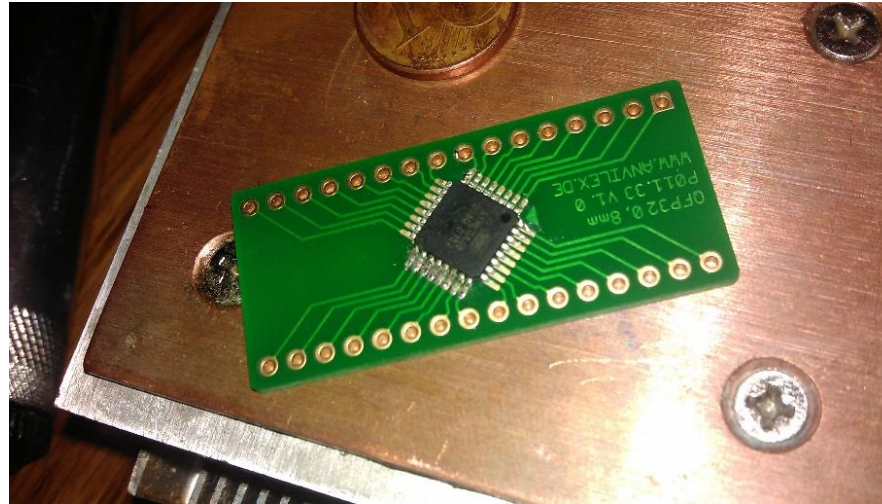
- ▶ Тактовая частота: 0 – 20 МГц
- ▶ Объём Flash-памяти: 4 кб
- ▶ Объём SRAM-памяти: 512 байт
- ▶ Объём EEPROM-памяти: 256 байт
- ▶ Напряжение питания: 1,8 – 5,5 В
- ▶ Потребляемый ток в режиме работы: 0,2 мА (1 МГц, 1,8 В)
- ▶ Потребляемый ток в режиме сна: 0,75 мкА (1 МГц, 1,8 В)
- ▶ Количество таймеров/счётчиков: 2 восьмибитных, 1 шестнадцатитбитный
- ▶ Общее количество портов: 23
- ▶ Количество ШИМ (PWM) выходов: 6
- ▶ Количество каналов АЦП (аналоговые входы): 6
- ▶ Количество аппаратных USART (Serial): 1
- ▶ Количество аппаратных SPI: 1 Master/Slave
- ▶ Количество аппаратных I²C/SPI: 1
- ▶ Разрешение АЦП: 10 бит

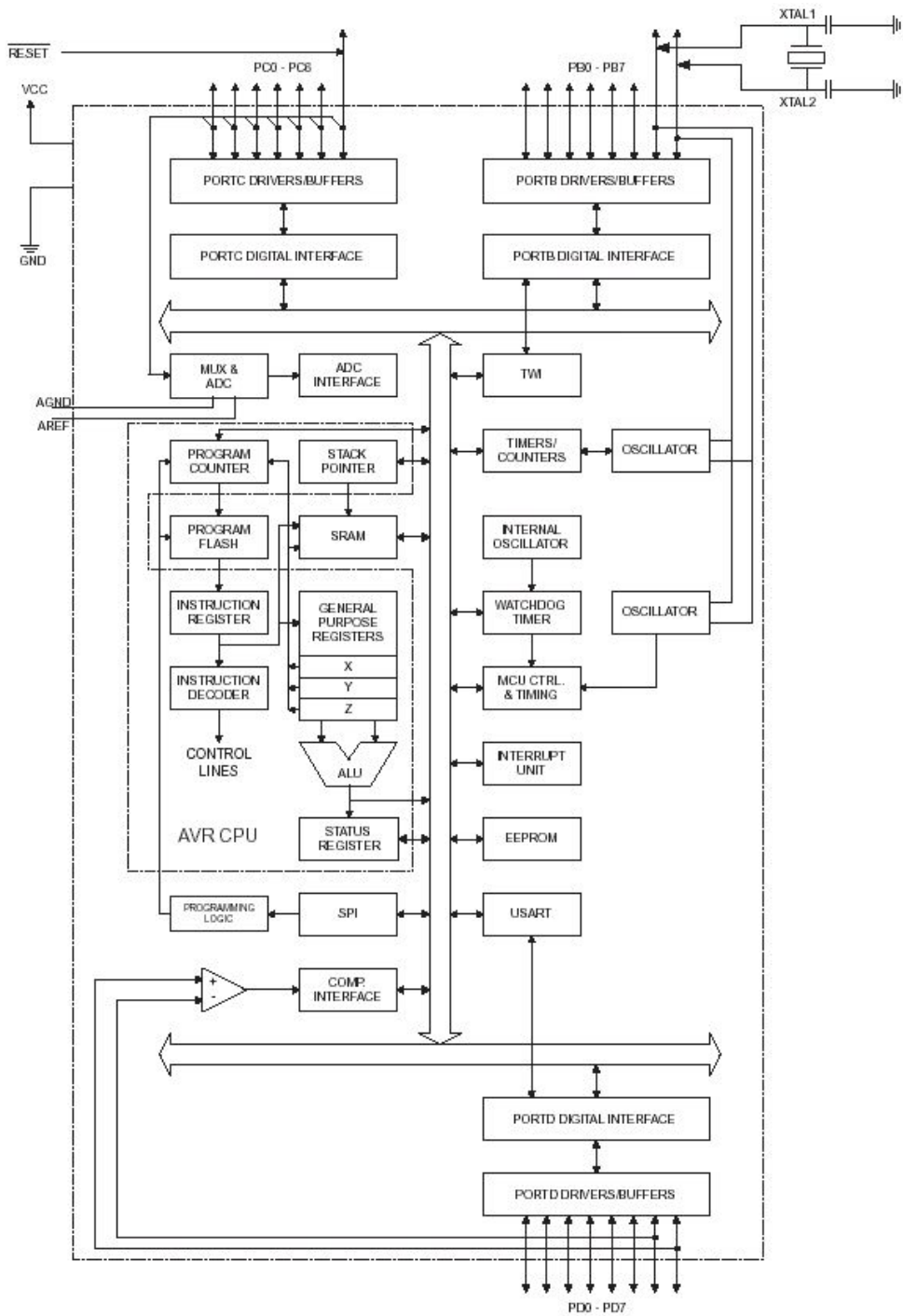
Дополнительные параметры МК AVR mega

- ▶ Рабочая температура: $-55...+125^{\circ}\text{C}$
- ▶ Температура хранения: $-65...+150^{\circ}\text{C}$
- ▶ Напряжение на выводе RESET относительно GND: max 13В
- ▶ Максимальное напряжение питания: 6.0В
- ▶ Максимальный ток линии ввода/вывода: 40мА
- ▶ Максимальный ток по линии питания VCC и GND: 200мА



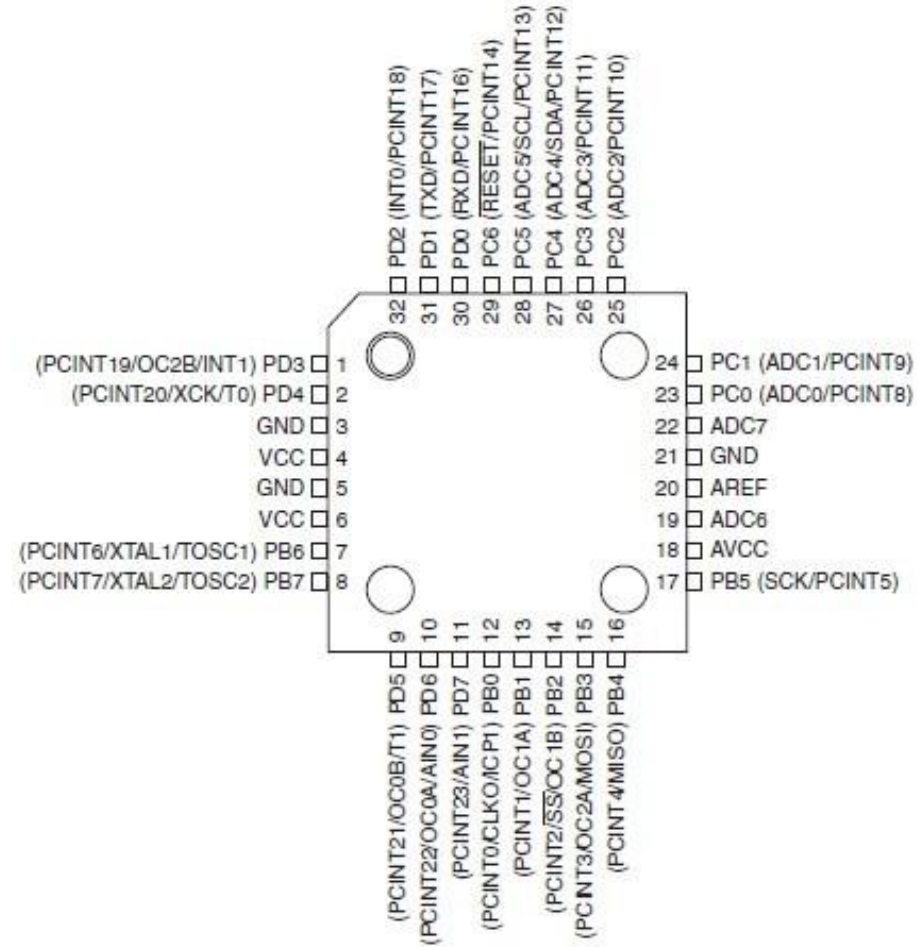
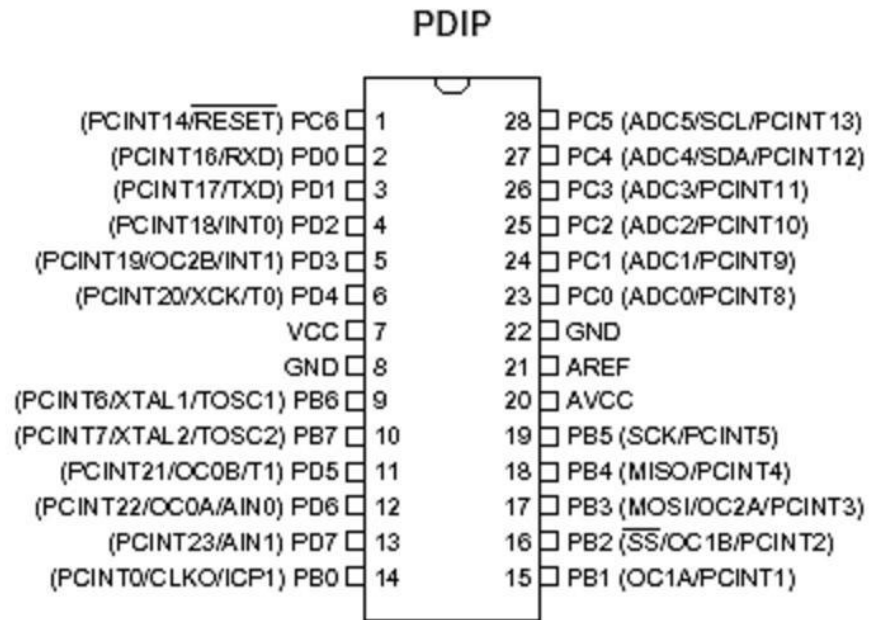
ATmega48 IRL





Блок-схема АТМеха48/88/16 8

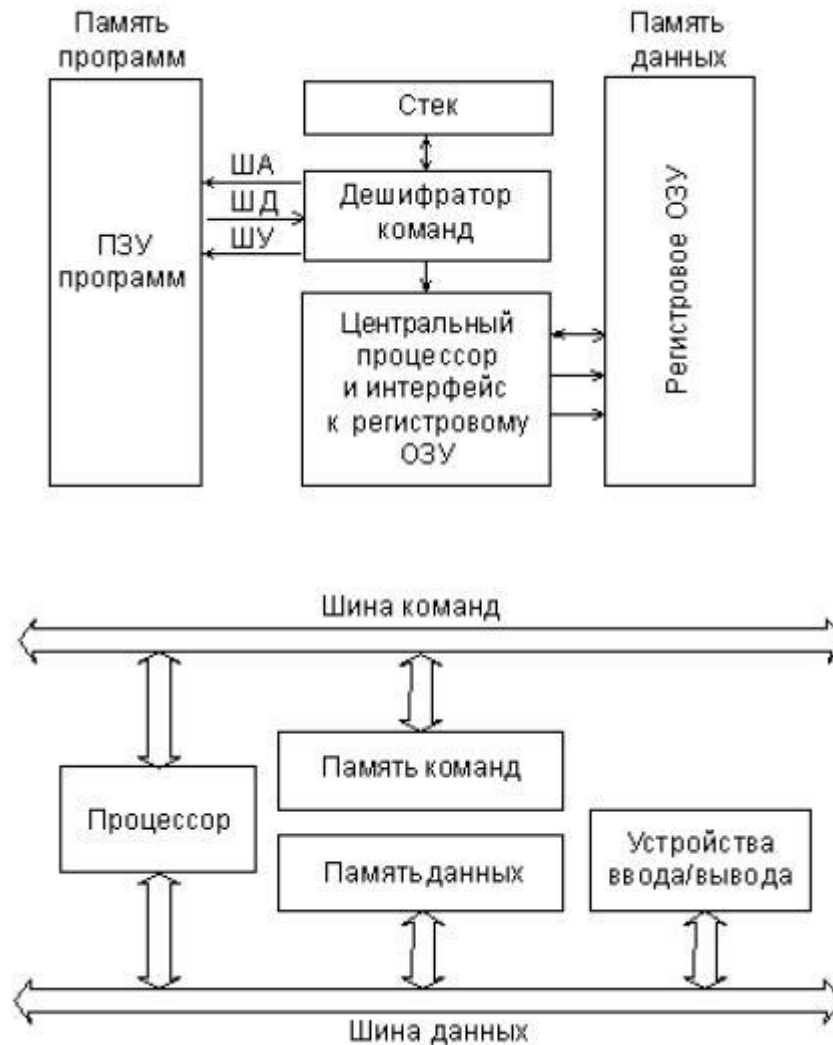
Расположение ВЫВОДОВ АТМеха48/88/168



АТМегa48/АТМегa88/АТМегa168 - низкопотребляющие 8 битные КМОП микроконтроллеры с AVR RISC архитектурой. Выполняя команды за один цикл, АТМегa48/88/168 достигают производительности 1 MIPS при частоте задающего генератора 1 МГц, что позволяет разработчику оптимизировать отношение потребления к производительности.

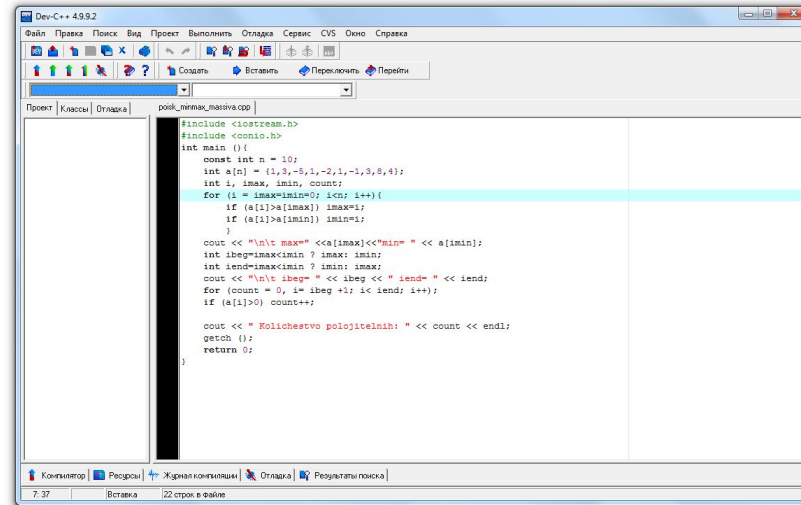


AVR ядро объединяет богатую систему команд и 32 рабочих регистра общего назначения. Все 32 регистра непосредственно связаны с арифметико-логическим устройством (АЛУ), что позволяет получить доступ к двум независимым регистрам при выполнении одной команды. В результате эта архитектура позволяет обеспечить в десятки раз большую производительность, чем стандартная CISC архитектура.



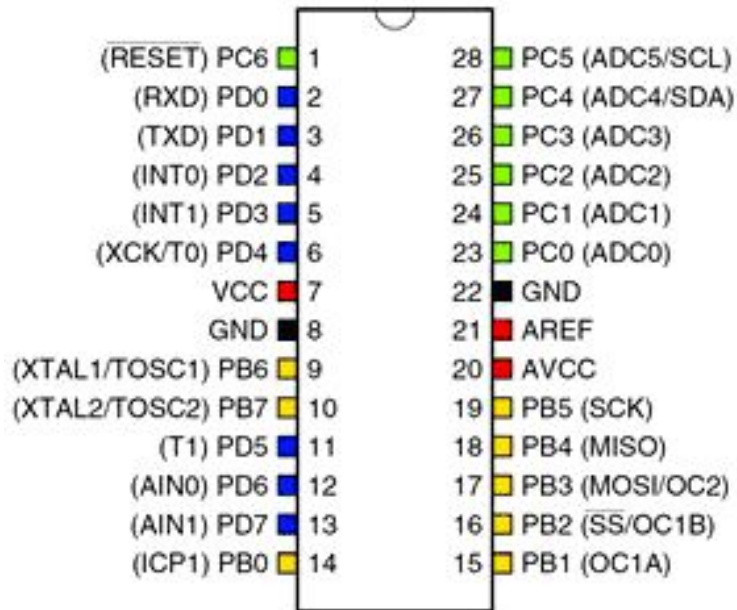
АТМega48 / АТМega88 / АТМega168

поддерживается различными программными средствами и интегрированными средствами разработки, такими как компиляторы С, макроассемблеры, программные отладчики/симуляторы, внутрисхемные эмуляторы и ознакомительные наборы.



```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
int main () {
    const int n = 10;
    int a[n] = {1,3,-5,1,-2,1,-1,3,8,4};
    int i, imax, imin, count;
    for (i = imax=imin=0; i<n; i++){
        if (a[i]>a[imax]) imax=i;
        if (a[i]>a[imin]) imin=i;
    }
    cout << "\n\t max=" <<a[imax]<<"min" << a[imin];
    int ibeg=imax<imin ? imax: imin;
    int iend=imax<imin ? imin: imax;
    cout << "\n\t ibeg= " << ibeg << " iend= " << iend;
    for (count = 0, i= ibeg +1; i< iend; i++){
        if (a[i]>0) count++;
    }
    cout << " \n\tколичество положительных: " << count << endl;
    getch ();
    return 0;
}
```





Для программирования
используется 6 выводов:

RESET - Вход МК

VCC - Плюс питания, 3-5В,
зависит от МК

GND - Общий провод, минус
питания.

MOSI - Вход МК

(информационный сигнал в МК)

MISO - Выход МК

(информационный сигнал из МК)

SCK - Вход МК (тактовый сигнал в
МК)

Немного дополнительной информации

- ▶ В маркировке микроконтроллера могут присутствовать непонятные буквы с цифрами, например Atmega 8L 16PU, 8 16AU, 8A PU и пр. Буква L означает, что МК работает от более низкого напряжения, чем МК без буквы L, обычно это 2.7В. Цифры после дефиса или пробела 16PU или 8AU говорят о внутренней частоте генератора, который есть в МК.
- ▶ Первые цифры в названии микроконтроллера обозначают объем FLASH ПЗУ в килобайтах, например ATtiny15 - 1 Кб, ATtiny26 - 2 Кб, AT90S4414 - 4 Кб, Atmega8535 - 8 Кб, ATmega162 - 16Кб, ATmega32 - 32 Кб, ATmega6450 - 64Кб, Atmega128 - 128Кб.