

USB HID клавиатура на основе PICkit2.

Программатор PICkit 2 можно использовать как средство разработки, отладки и знакомства с USB устройствами. Простой пример: вам хочется освоить USB интерфейс. В «стандартном» случае вам нужно иметь программатор и собственно плату с установленным USB контроллером. Если у вас есть программатор PICkit-2 то можно поступить гораздо проще! Сердцем программатора PICkit 2 является USB-контроллер Microchip PIC18F2550. На фабрике в PICkit 2 прошит загрузчик (бутлоадер – bootloader) и прошивка программатора. Бутлоадер необходим для возможности обновления прошивки программатора при выходе новых версий PICkit2. Можно воспользоваться данной возможностью для своих целей, а именно для изучения интерфейса USB. В этом случае все что вам понадобится это PICkit 2.

Компания Microchip для поддержки разработок с применением USB PIC контроллеров предлагает пакет библиотек и примеров MCHPFSUSB Framework. На основе готовых примеров создадим прошивку USB HID клавиатуры для программатора PICkit 2.

Для работы понадобится USB программатор PICkit 2, среда разработки MPLAB IDE, Си компилятор MPLAB C-18 (можно скачать бесплатную студенческую версию с сайта www.microchip.com/C18) и последняя версия MCHPFSUSB Framework (www.microchip.com/USB).

- Пакет программ MCHPFSUSB Framework v2.3 устанавливается в c:\Microchip Solutions\. Для начала скопируем содержимое папки «USB Device - HID - Keyboard» в папку «USB Device - HID - PK2Keyboard». Дальше будем работать с проектом в новой папке, чтобы сохранить неизменными оригинальные проекты.
- Наиболее близкий по «железу» это проект для демо-платы PICDEM FS USB (номер для заказа DM163025) с установленным контроллером PIC18F4550. Поэтому выберем для наших «опытов» проект «USB Device - HID - Keyboard- C18 - PICDEM FSUSB».
- Меняем тип контроллера с PIC18F4550 на PIC18F2550. Переименовываем файл линкера с «rm18f4550 - HID Bootload.lkr» на «rm18f2550 - HID Bootload.lkr», в файле линкера меняем строку «FILES p18f4550.lib» на «FILES p18f2550.lib». Бутлоадер программатора PICkit2 размещает прошивку начиная с адреса 0x2000, поэтому меняем адреса секций в файле линкера с 0x1xxx на 0x2xxx. Аналогично в файле Keyboard.c изменяем адреса редиректа векторов сброса и прерываний.

```
#define REMAPPED_RESET_VECTOR_ADDRESS    0x2000
#define REMAPPED_HIGH_INTERRUPT_VECTOR_ADDRESS    0x2008
#define REMAPPED_LOW_INTERRUPT_VECTOR_ADDRESS    0x2018
```

- Настраиваем периферию (файл HardwareProfile.h). Добавляем 2 строки:

```
#if defined(__18CXX)
  #if defined(__18F2550)
    #include "HardwareProfile - PK2.h"
  #if defined(__18F4550)
    #include "HardwareProfile - PICDEM FSUSB.h"
  #elif defined(__18F87J50)
```

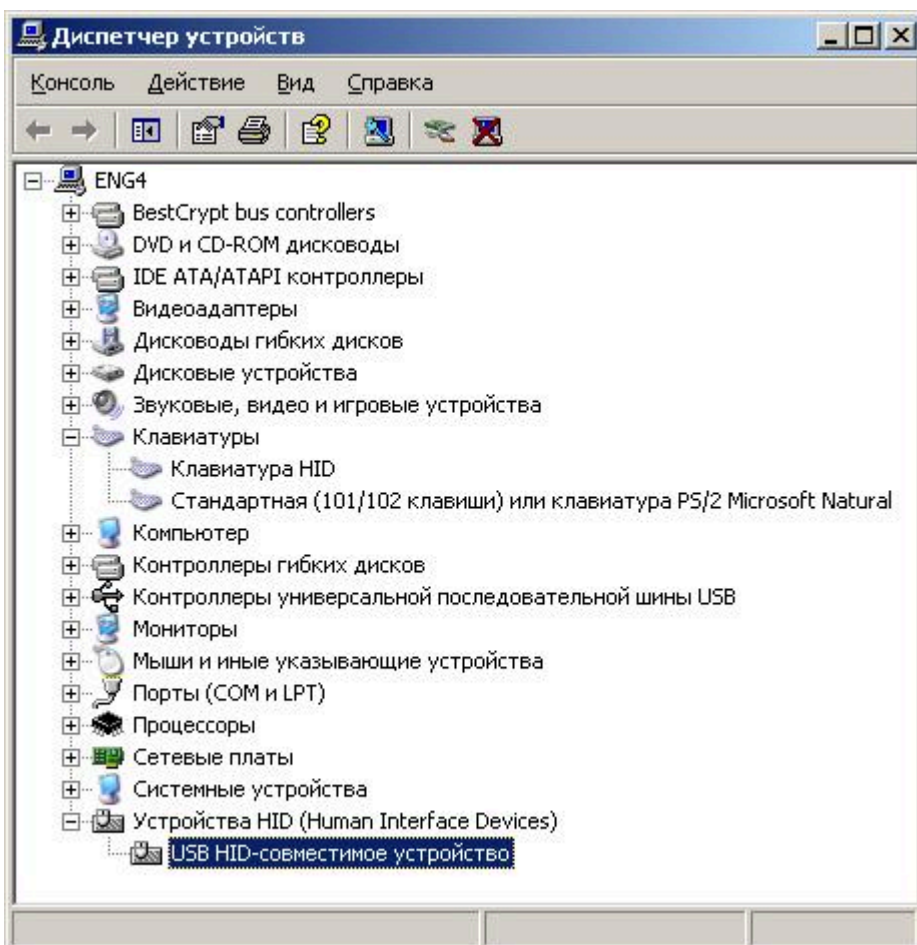
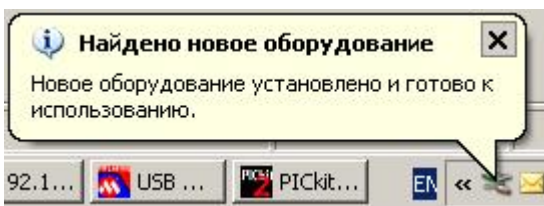
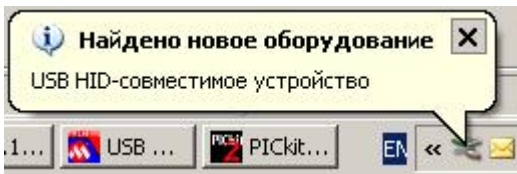
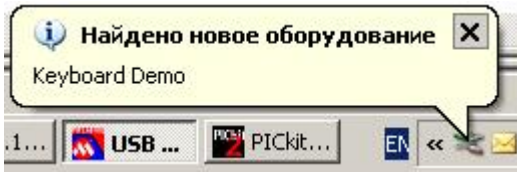
Копируем и переименовываем файл «HardwareProfile - PICDEM FSUSB.h» в «HardwareProfile - PK2.h». В этом файле меняем настройки периферии – светодиодов и кнопок:

```
#define mInitAllLEDs()    TRISC &=0xFE;
#define mLED_1            LATCbits.LATC0
#define mLED_2            LATCbits.LATC0
```

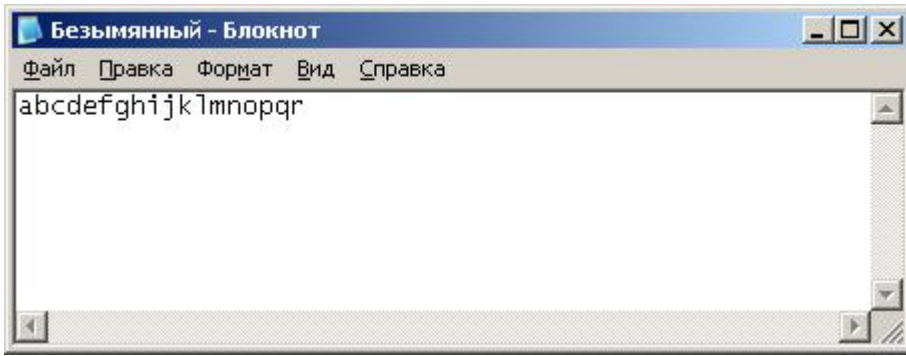
Так как PICkit2 имеет одну а не 2 кнопки, то указываем на это:

```
#define mInitAllSwitches()    TRISBbits.TRISB5=1;
#define mInitSwitch2()      TRISBbits.TRISB5=1;
#define sw2                  PORTBbits.RB5
```

- Теперь остается скомпилировать проект и полученный hex файл залить в PICkit 2. После успешного программирования Windows найдет новое устройство



- Теперь если открыть окно какого либо текстового редактора и понажимать на кнопку PICkit2, то увидим вводимые символы:



Исходные коды программы

Зачем это нужно?

Может возникнуть вопрос «зачем это нужно?».

Можно придумать массу вариантов ответа. Можно изучать как работает клавиатура, а можно, например, сделать считыватель 1-wire ключей, цифрового термометра DS18S20 или

Замечание по использованию периферии PICkit2

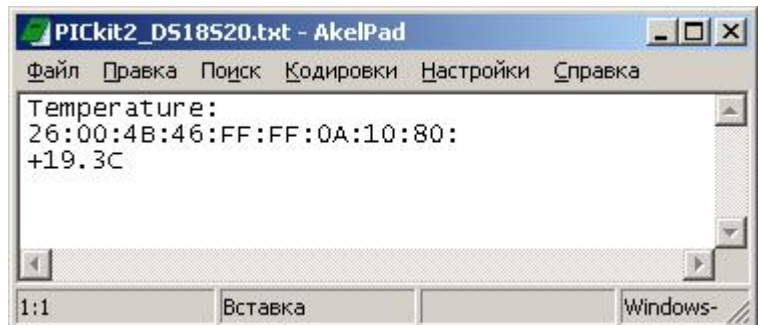
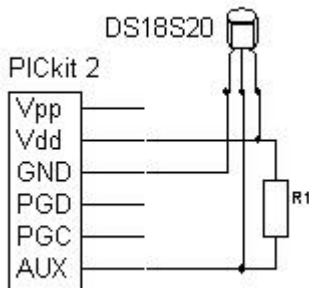
PICkit 2 имеет встроенный управляемый источник регулируемого напряжения. Следует осторожно обращаться с выводами контроллера, управляющими этим источником.
Никогда не управляйте выходами Vdd_TGT_P и Vdd_TGT_N одновременно, иначе вы можете коротить напряжение питания +V_TGT на землю. Используйте готовые функции VddTgtOff() и VddTgtOn() для включения и выключения источника напряжения.

```
void VddTgtOff (void) {  
    Vdd_TGT_P = 1;           // half-bridge P gate off (removes +V_TGT)  
    Vdd_TGT_N = 1;           // half-bridge N gate on (grounds Vdd_TGT)  
}
```

```
void VddTgtOn (void) {  
    Vdd_TGT_N = 0;           // half-bridge N gate off (removes ground)  
    Vdd_TGT_P = 0;           // half-bridge P gate on (applies +V_TGT)  
}
```

Исходные коды программы HID клавиатуры (чтение термометра DS1820)

Распакуйте содержание архива в папку C:/Microchip Solutions/ Загрузите в PICkit2 файл прошивки **usb device - hid - pk2keyboard ds.hex** Подключите микросхему DS18S20 (DS1820, DS18B20) к PICkit2 как показано на схеме



Откройте окно любого текстового редактора.

Если нажать на кнопку программатора PICkit2, то в окне редактора увидите значение температуры и содержание буфера Scratchpad микросхемы DS18S20.