Часть 2. Работа клавиатуры.

Для чтения данных с клавиатуры производитель предписывает делать ее опрос в следующем виде.

Код команды чтения данных из микросхемы: 01000010. Данные это один байт содержащий код нажатой кнопки. Первые три бита кодируют номер вывода (KEY1-KEY8) к которому подключена нажатая кнопка. Следующие два бита, определяют к какой линии сканирования (K1 или K2) подключена эта кнопка. Оставшиеся биты резерв и не влияют на формирования кода кнопки.

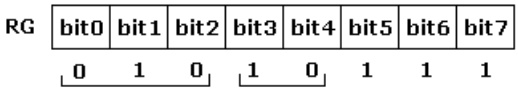
Коды первых трех бит.

000 – вывод SEG8/KEY8
001 – вывод SEG7/KEY7
010 – вывод SEG6/KEY6
011 – вывод SEG5/KEY5
100 – вывод SEG4/KEY4
101 – вывод SEG3/KEY3
110 – вывод SEG2/KEY2
111 – вывод SEG1/KEY1

Коды последующих двух бит.

01 – вывод K1
10 – вывод K2

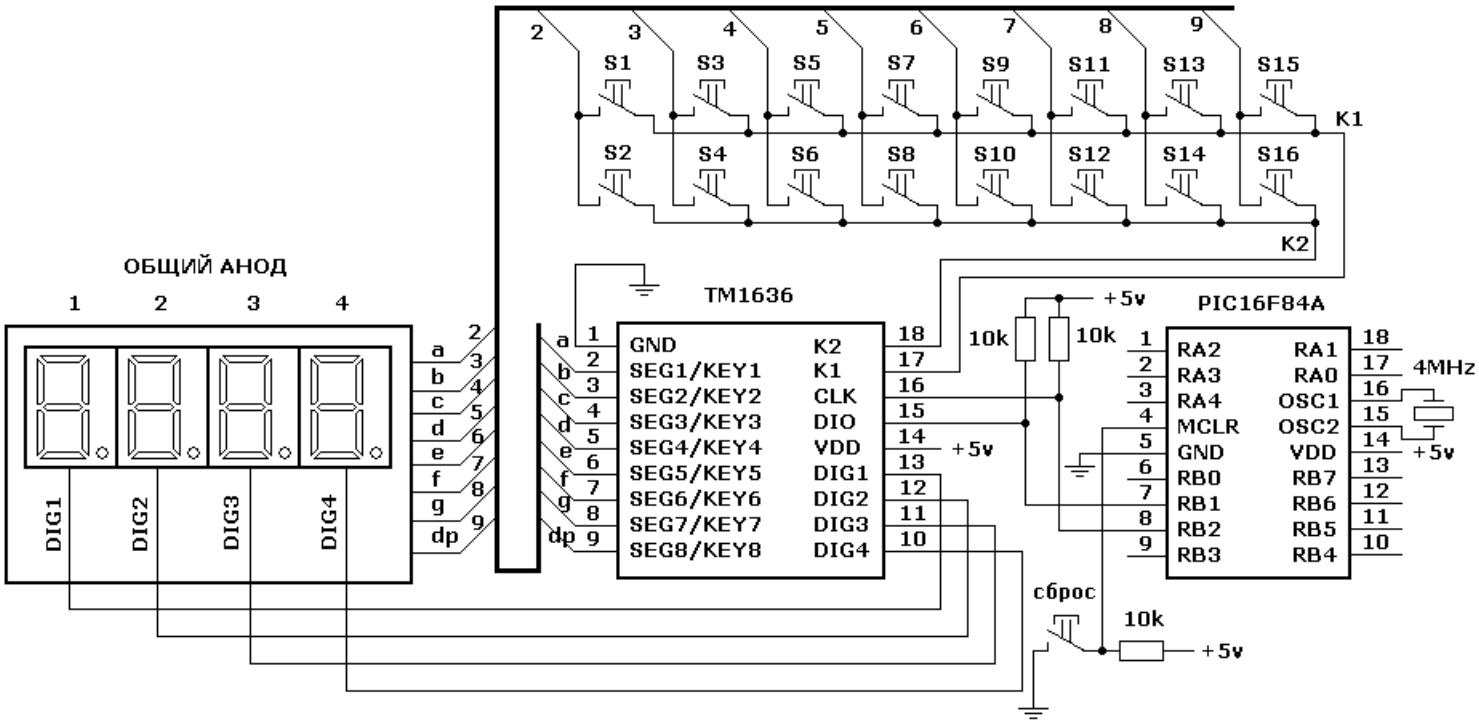
Таким образом, при чтении байта данных в регистре управления RG образуется код нажатой кнопки в несколько непривычном виде (нажата кнопка №12 подключена к выводу SEG6/KEY6 и K2).



Коды кнопок.

111.01.111 ($F7) – кнопка №1 (выводы SEG1/KEY1 и K1)
111.10.111 ($EF) – кнопка №2 (выводы SEG1/KEY1 и K2)
011.01.111 ($F6) – кнопка №3 (выводы SEG2/KEY2 и K1)
011.10.111 ($EE) – кнопка №4 (выводы SEG2/KEY2 и K2)
101.01.111 ($F5) – кнопка №5 (выводы SEG3/KEY3 и K1)
101.10.111 ($ED) – кнопка №6 (выводы SEG3/KEY3 и K2)
001.01.111 ($F4) – кнопка №7 (выводы SEG4/KEY4 и K1)
001.10.111 ($EC) – кнопка №8 (выводы SEG4/KEY4 и K2)
110.01.111 ($F3) – кнопка №9 (выводы SEG5/KEY5 и K1)
110.10.111 ($EB) – кнопка №10 (выводы SEG5/KEY5 и K2)
010.01.111 ($F2) – кнопка №11 (выводы SEG6/KEY6 и K1)
010.10.111 ($EA) – кнопка №12 (выводы SEG6/KEY6 и K2)
100.01.111 ($F1) – кнопка №13 (выводы SEG7/KEY7 и K1)
100.10.111 ($E9) – кнопка №14 (выводы SEG7/KEY7 и K2)
000.01.111 ($F0) – кнопка №15 (выводы SEG8/KEY8 и K1)
000.10.111 ($E8) – кнопка №16 (выводы SEG8/KEY8 и K2)
111.11.111 ($FF) – кнопка не нажата

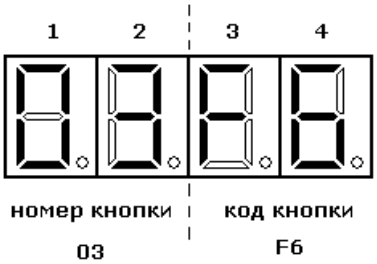
В схеме первой части вкралась опечатка, перепутаны выводы K1 и K2, это исправленная схема.



Наличие керамических конденсаторов 0,047-0,1мкФ непосредственно на выв. 1 и 14 TM1636 и выв. 5 и 14 PIC16F84A
! ОБЯЗАТЕЛЬНО !

Тестовая программа для работы с клавиатурой.

При нажатии кнопки, первые два разряда индикатора отобразят номер этой кнопки, а последние два разряда код кнопки.



(пример нажатой кнопки №3)

```
'- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
                    ' PIC16F84A + TM1636
          ' LED индикатор 4 разряда x 8 сегментов, общий анод
                    ' Пример работы клавиатуры.
'- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
@ device xt_osc, wdt_off, protect_off, pwrt_off
DEFINE OSC 4

din VAR PORTB.1 'шина SPI, данные
clk VAR PORTB.2 'шина SPI, такт

RG VAR BYTE 'переменная, регистр управления
D VAR BYTE 'временная переменная для разрядов индикатора
D1 VAR BYTE 'переменная для 1-го разряда индикатора
D2 VAR BYTE 'переменная для 2-го разряда индикатора
D3 VAR BYTE 'переменная для 3-го разряда индикатора
D4 VAR BYTE 'переменная для 4-го разряда индикатора
F VAR BYTE 'признак передачи команды "1" или данных "0"
C VAR BYTE[17] 'массив данных, хранит коды кнопок
I VAR BYTE 'переменная счетчика
BUT VAR BYTE 'временная переменная
V VAR BYTE 'временная переменная
```

```
                    '- - - коды кнопок №1 - №16 - - -
C[1]=$F7
C[2]=$EF
C[3]=$F6
C[4]=$EE
C[5]=$F5
C[6]=$ED
C[7]=$F4
C[8]=$EC
C[9]=$F3
C[10]=$EB
C[11]=$F2
C[12]=$EA
C[13]=$F1
C[14]=$E9
C[15]=$F0
C[16]=$E8
'- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
TRISB = 0 'порт B назначен на вывод
PORTB = 0 'на всех выводах порта B установить сигнал логический "0"

F = 1 'передача команды
RG = %01000000 'код КОМАНДА №1 (режим записи данных)
GOSUB serial 'подпрограмма последовательной передачи данных
RG = %10001111 'код КОМАНДА №3(вкл. индикатора, максимальная яркость)
GOSUB serial
                    '- - - очистка разрядов индикатора - - -
F = 0 'передача данных
RG = %11000000 'КОМАНДА №2(адрес первого разряда индикатора)
D1 = $00 'код для 1-го разряда индикатора
D2 = $00 'код для 2-го разряда индикатора
D3 = $00 'код для 3-го разряда индикатора
D4 = $00 'код для 4-го разряда индикатора
GOSUB serial
                        '- - - чтение клавиатуры - - -
F = 1 'передача команды
RG = %01000010 'КОМАНДА №1(режим чтения данных)
din = 1 : clk = 1 'подготовка SPI к началу передачи данных
din = 0 : clk = 0 'старт передачи данных
SHIFTOUT din,clk,0,[RG\9] 'передача команды на чтение
TRISB = %11111111 'все выводы порта B на ввод
SHIFTIN din,clk,5,[RG\9] 'чтение данных (код кнопки)
TRISB = %00000000 'все выводы порта B на вывод
clk = 0 : din = 0 'стоп передачи данных
clk = 1 : din = 1 'стоп передачи данных
   '- - - извлечение из полученного байта номера и кода нажатой кнопки - - -
FOR I = 1 TO 17
    IF C[I] = RG THEN 'получение номера нажатой кнопки
       BUT = I
       GOTO BB1
    ELSE
       BUT = 0 'ни одна кнопка не нажата
    ENDIF
NEXT I
BB1:
I = 1
V = BUT DIG 1 'разделение числа на составляющие (например число 12 разделяем
                на составляющие 1 и 2)
GOSUB convert 'подпрограмма преобразования цифры в код семисег. индикатора
```

```
D1 = D 'запомнили код цифры для 1-го разряда индикатора
I = 2
V = BUT DIG 0 'разделение числа = номер кнопки
GOSUB convert
D2 = D 'запомнили код цифры для 2-го разряда индикатора
                  '- - - проверка нажата кнопка или нет - - -
IF RG = 255 THEN
   I = 3
   V = 15
   GOSUB convert
   D3 = D 'запомнили код цифры для 3-го разряда индикатора
   I = 4
   GOSUB convert
   D4 = D 'запомнили код цифры для 4-го разряда индикатора
ELSE
   IF RG >= 240 AND RG <= 247 THEN 'получение кода кнопки
   I = 3
   V = 15
   GOSUB convert
   D3 = D
   I = 4
   V = RG DIG 0 'разделение числа = код кнопки
   GOSUB convert
   D4 = D
ELSE
   I = 3
   V = 14
   GOSUB convert
   D3 = D
   V = RG dig 0
   V = V + 6
   GOSUB convert
   D4 = D
   ENDIF
ENDIF
                 '- - - вывод номера и кода на индикатор - - -
F = 0 'передача данных
RG = %11000000 'КОМАНДА №2(адрес первого разряда индикатора)
GOSUB serial
END
'- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
          '- - - подпрограмма последовательной передачи данных - - -
serial:
din = 1 : clk = 1 'подготовка SPI к началу передачи данных
din = 0 : clk = 0 'старт передачи данных
IF F = 1 THEN
   SHIFTOUT din,clk,0,[RG\9] 'передача команд
ELSE
   SHIFTOUT din,clk,0,[RG\9,DIG1\9,DIG2\9,DIG3\9,DIG4\9] 'передача адреса и
ENDIF                                                   данных
clk = 0 : din = 0 'стоп передачи данных
clk = 1 : din = 1 'стоп передачи данных
RETURN
   '- - - подпрограмма преобразования цифр к код семисег. индикатора - - -
convert:
'          0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   A   B   C   D   E   F
LOOKUP V,[$3f,$06,$5b,$4f,$66,$6d,$7d,$07,$7f,$6f,$77,$7C,$58,$5E,$79,$71],D
RETURN
```

Результаты тестов с кнопками.

- микросхема опрашивает клавиатуру только после поступления команды чтения данных, если кнопка нажата и отпущена до этого момента, микросхема определит это как нажатых кнопок нет, код $FF

- команду чтения кнопок можно использовать как сразу же после команды инициализации и вкл. индикатора так и после отправки на индикатор данных

- если одновременно нажаты две кнопки на одной линии сканирования то микросхема определит код кнопки которая ближе всего подключена к выводу SEG8/KEY8, например: нажаты кнопки №13($F1) и №15($F0), код получим №15($F0) или №01($F7) и №13($F1), код получим №13($F1)

- если одновременно нажаты две кнопки на разных линиях сканирования то микросхема определит код кнопки которая ближе всего подключена к выводу SEG8/KEY8, например: нажаты кнопки №15($F0) и №14($E9), код получим №15($F0) или №16($E8) и №13($F1), код получим №16($E8)

- при некоторых комбинациях одновременного нажатии двух кнопок на индикаторе возможно появление засветки посторонних сегментов

- микросхема не поддерживает режим определения кода комбинации нажатых кнопок, двух и более