

Подключение матричной клавиатуры по I2C

Раздел [Новости](#) | Просмотров: 1766

Теги: [Подключение](#), [матричной](#), [клавиатуры](#), [I2C](#)



Не секрет, что для многих электронных устройств, в которых необходимо организовать взаимодействие с пользователем, клавиатура является одной из важнейших деталей. Рано или поздно мы сталкиваемся с тем, что обычных кнопок, подключаемых к портам Arduino, начинает не хватать для решения поставленных задач. И тогда возникает закономерное желание использовать матричную клавиатуру. Матричная клавиатура организуется следующим образом (см. рис. 1). Кнопки группируются в матрицу, состоящую из определенного количества строк и столбцов. Каждая кнопка, таким образом, имеет четко определенные координаты (номер строки и номер столбца).

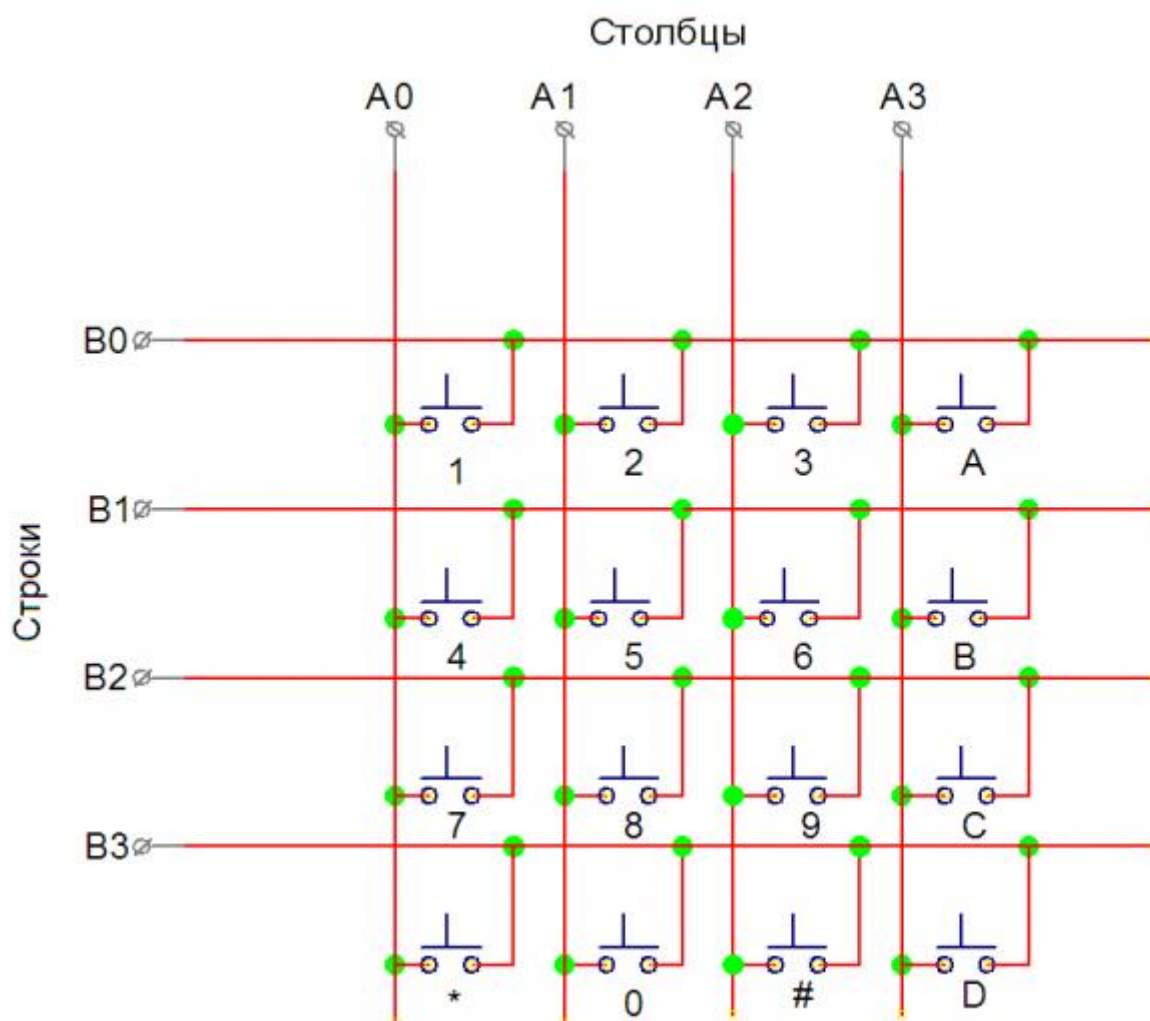


Рис. 1. Схема матричной клавиатуры. Матричная клавиатура представляет собой довольно «экономичный» способ подключения большого числа кнопок к нашему устройству. Благодаря ее использованию удастся значительно сократить количество портов, расходуемых на обслуживание кнопок. Так, например, для подключения 16 кнопок матричной клавиатуры требуется уже не 16 пинов, а всего 8 (4 столбца и 4 строки). Для опроса клавиатуры можно подавать, например, на выходы контроллера, подключенные к столбцам сканирующие импульсы, а на входах, подключенных к строкам определять, какая клавиша из соответствующего столбца нажата.

Более углубленно принцип работы матричной клавиатуры рассмотрен здесь:

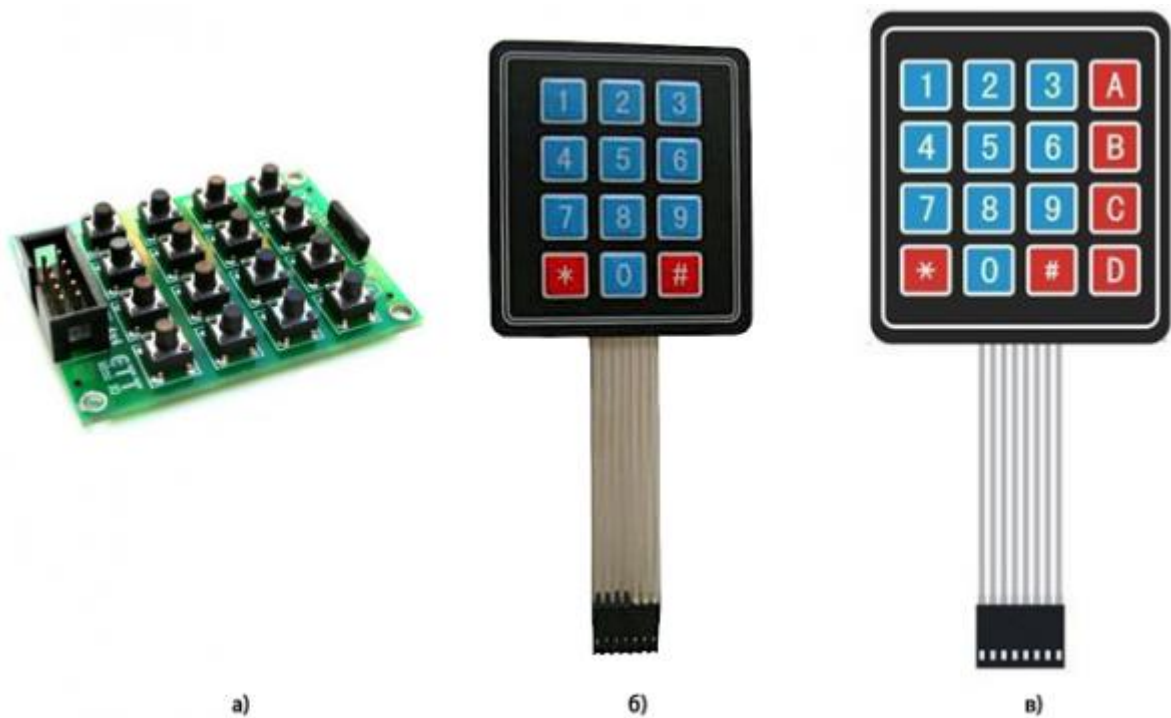


Рис. 2. Матричные клавиатуры: а) кнопочная, б) пленочная на 12 кнопок, в) пленочная на 16 кнопок
Далее мы будем рассматривать пленочную клавиатуру, изображенную на рис. 2. в).

Конечно, 8 пинов это не 16 ;) но, учитывая, что в Arduino Uno пинов не так уж и много, возникает желание сократить и это количество до минимума. Поэтому мы подключим клавиатуру, используя всего 2 пина, т. е. шину I2C. Почитать про шину I2C и ее использование в Arduino можно, например, здесь:

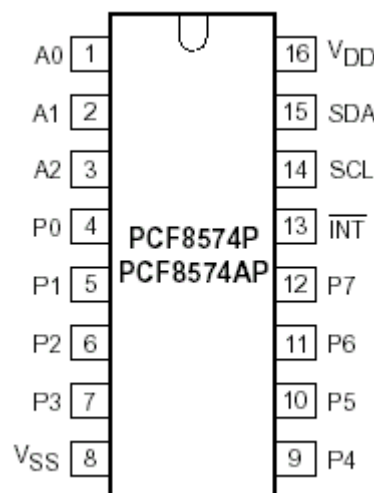


Рис. 3. Расположение и назначение выводов PCF8574
Выводы A0, A1 и A2 – задают адрес конкретной микросхемы на шине I2C. Адрес каждой микросхемы задается семибитным числом. Четыре старших бита зависят от варианта исполнения микросхемы (PCF8574P – 0100, PCF8574AP – 0111). Три младших бита задаются путем подтягивания выводов к земле или питанию (через резистор 10кОм). Например для задания адреса 0x20 следует использовать микросхему без буквы A и все три вывода A0, A1 и A2 притянуть к нулю. Выводы 14 и 15 подключаются, соответственно, к выводам A5 и A4 Arduino, на которых, собственно, и реализована шина I2C. Питание +5В подается на вывод 16, GND – на вывод 8. Клавиатура, изображенная на рис. 2. в), снабжена обычным разъемом на 8 контактов с

шагом 2,54 мм. Если смотреть на клавиатуру сверху – первый контакт находится справа, 8-й слева. Столбцы подключены к контактам 1-4 в обратной последовательности (1-й столбец к 4 контакту, 2-й – к 3-му и т. д.), строки – к 5-8 аналогично. Схема распиновки показана на рис. 4.

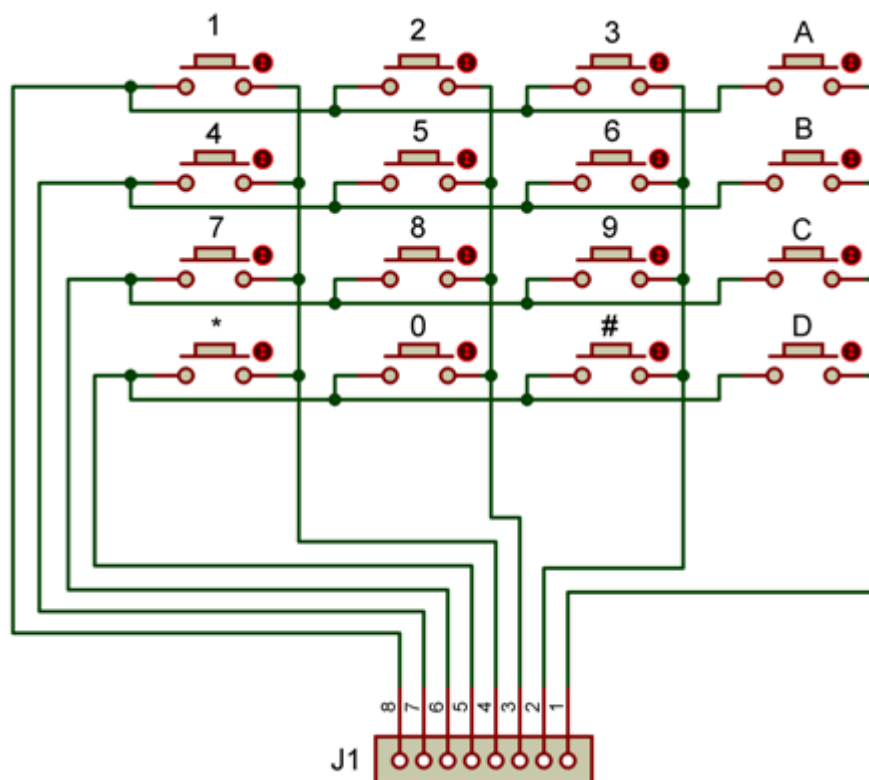


Рис. 4. Расположение выводов пленочной клавиатуры. Соединяем столбцы и строки клавиатуры с входами-выходами PCF8574. Забегая вперед скажу, что соединять можно в любой удобной последовательности, правда при этом придется немного подкорректировать константы в библиотеке. Пример соединения: Столбцы:

J1	конт.	1	(COL3)	–	PCF	конт.	12	(P7)
J1	конт.	2	(COL2)	–	PCF	конт.	11	(P6)
J1	конт.	3	(COL1)	–	PCF	конт.	10	(P5)
J1	конт.	4	(COL0)	–	PCF	конт.	9	(P4)

Строки:

J1	конт.	5	(ROW3)	–	PCF	конт.	7	(P3)
J1	конт.	6	(ROW2)	–	PCF	конт.	6	(P2)
J1	конт.	7	(ROW1)	–	PCF	конт.	5	(P1)
J1	конт.	8	(ROW0)	–	PCF	конт.	4	(P0)

Внешние подтягивающие резисторы при подключении клавиатуры не требуются. На этом «аппаратную часть» можно считать завершенной. На очереди – программная. Для работы с клавиатурой мы используем библиотеку i2ckeypad, разработанную Angel Sancho и опубликованную [здесь: playground.arduino.cc/Main/...](http://playground.arduino.cc/Main/...). Правда опубликованная библиотека до сих пор не адаптирована к Arduino IDE 1.0 и выше,

кроме того автор использовал не самую удобную распиновку клавиатуры, поэтому текст библиотеки придется несколько доработать напильником ;)))
Итак, скачиваем библиотеку отсюда:
<https://sites.google.com/si..>

Создаем в папке **libraries** основного каталога Arduino IDE папку **i2keypad** и копируем в нее файлы **i2keypad.h** и **i2keypad.cpp** из скачанного архива. Также в папке **i2keypad** создаем папку **example**, а в ней – папку **i2keypad** и копируем туда пример **i2keypad.pde** из того же архива.

Для обеспечения работоспособности библиотеки в Arduino IDE 1.0 и выше необходимо сделать следующее:

1. В файле **i2keypad.cpp** находим и удаляем строку **#include "WConstants.h"**

2. Там же находим команды **Wire.send(data)** и **Wire.receive(data)** и заменяем их, соответственно, на **Wire.write(data)** и **Wire.read(data)**.

Поскольку мы используем клавиатуру 4x4 – находим в том же файле строку **int num_cols = 3;** и меняем 3 на 4.

Далее мы должны внести в библиотеку информацию о распиновке нашей клавиатуры. Для этого находим группу строк вида **#define COL0** и вписываем имена входов-выходов PCF8574, к которым мы подключаем нашу клавиатуру. Обратите внимание, указывать надо не номера ножек микросхемы, а имена входов-выходов (начинающиеся с буквы P):

```
#define COL0 4
#define COL1 5
#define COL2 6
#define COL3 7
#define ROW0 0
#define ROW1 1
#define ROW2 2
#define ROW3 3
```

Все. Библиотека готова к использованию. Подключаем Arduino с клавиатурой к USB-порту, запускаем IDE и открываем пример из библиотеки **i2keypad**:

```
#include
#include
#define ROWS 4
#define COLS 4
// With A0, A1 and A2 of PCF8574 to ground I2C address is 0x20
#define PCF8574_ADDR 0x20
i2keypad kpd = i2keypad(PCF8574_ADDR, ROWS, COLS);
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  kpd.init();
  Serial.print("Testing keypad/PCF8574 I2C port expander arduino libnn");
}
void loop()
{
  char key = kpd.get_key();
  if(key != "")
  {
    Serial.print(key);
  }
}
```

Как видим, библиотека требует подключения **Wire.h** – библиотеки для работы с шиной I2C, задания количества строк и столбцов клавиатуры и адреса микросхемы PCF8574 на шине. В строке:

```
i2keypad kpd = i2keypad(PCF8574_ADDR, ROWS, COLS);
```

мы создаем экземпляр объекта **i2keypad** с именем **kpd** и адресом **PCF8574_ADDR**. Параметры **ROWS** и **COLS** можно опустить, тогда (учитывая сделанные нами правки в

библиотеке) по умолчанию будет принято, что у нас клавиатура 4x4.

Единственная функция ***get_key()***; возвращает символ, сопоставленный с нажатой и отпущенной клавишей. Набор символов можно изменить, он задан в файле **i2c keypad.cpp** в виде массива:

```
const          char          keymap[4][5]          =
{
  "123A",
  "456B",
  "789C",
  "*0#D"
};
```

Компилируем пример, загружаем в Arduino, включаем Serial монитор, нажимаем на кнопки и видим в окне соответствующие символы. Обратите внимание, клавиатура выдает очередной символ не при нажатии, а при отпуске клавиши.

Таким образом мы с вами при помощи всего одной микросхемы подключили 16 кнопок, используя всего 2 пина контроллера. Красота! ;))

Еще раз основные ссылки:
1. DiHalt о работе матричной клавиатуры easyelectronics.ru/matrichn...

2. Datasheet PCF8574 datasheet4u.net/download.ph...

3. Библиотека i2c keypad (нуждается в доработке) <https://sites.google.com/si...>