

### Практическая работа №3

#### Отображение информации в системах с МК-51

**Цель работы:** изучение принципов подключения LCD дисплея к МК для визуализации информации.

##### 1. Отображение информации на LCD дисплее

На рис. 1 используется двустрочный дисплей на 16 символов (16x2). Для управления дисплеем используется три вывода E, RS, RW, и вход для передачи данных D0-D7. RW определяет направление передачи (чтение или запись), RS определяет тип передаваемых данных (данные для отображения или управляющая команда), E разрешает передачу информации (передача осуществляется при изменении сигнала с 1 на 0).

Чтобы передать информацию на LCD дисплей необходимо:

Установить вход RW в 0.

Установить RS=0, если передается команда, и RS=1, если передаются данные для отображения на дисплее.

Передать на входы D0-D7 байт данных.

Изменить сигнал на входе E в 1 на 0.

Для передачи следующего байта информации необходимо повторить указанные шаги. Команды управления LCD дисплеем приведены в табл. 1.

Таблица 1

##### Команды управления LCD дисплеем

Команда	Функция
01	Очистка экрана
02	Возврат курсора в начало
04	Сдвиг курсора влево
06	Сдвиг курсора вправо
0E	Display ON
80	Установка курсора в начало первой строки
C0	Установка курсора в начало второй строки

- 38                   Связь с LCD через 8 линий шины данных (интерфейс 8 бит,  
2 строки)
- 83                   Установка курсора в 3 позицию первой строки
- 08                   Display OFF
- C1                   Переход к позиции 1 второй строки

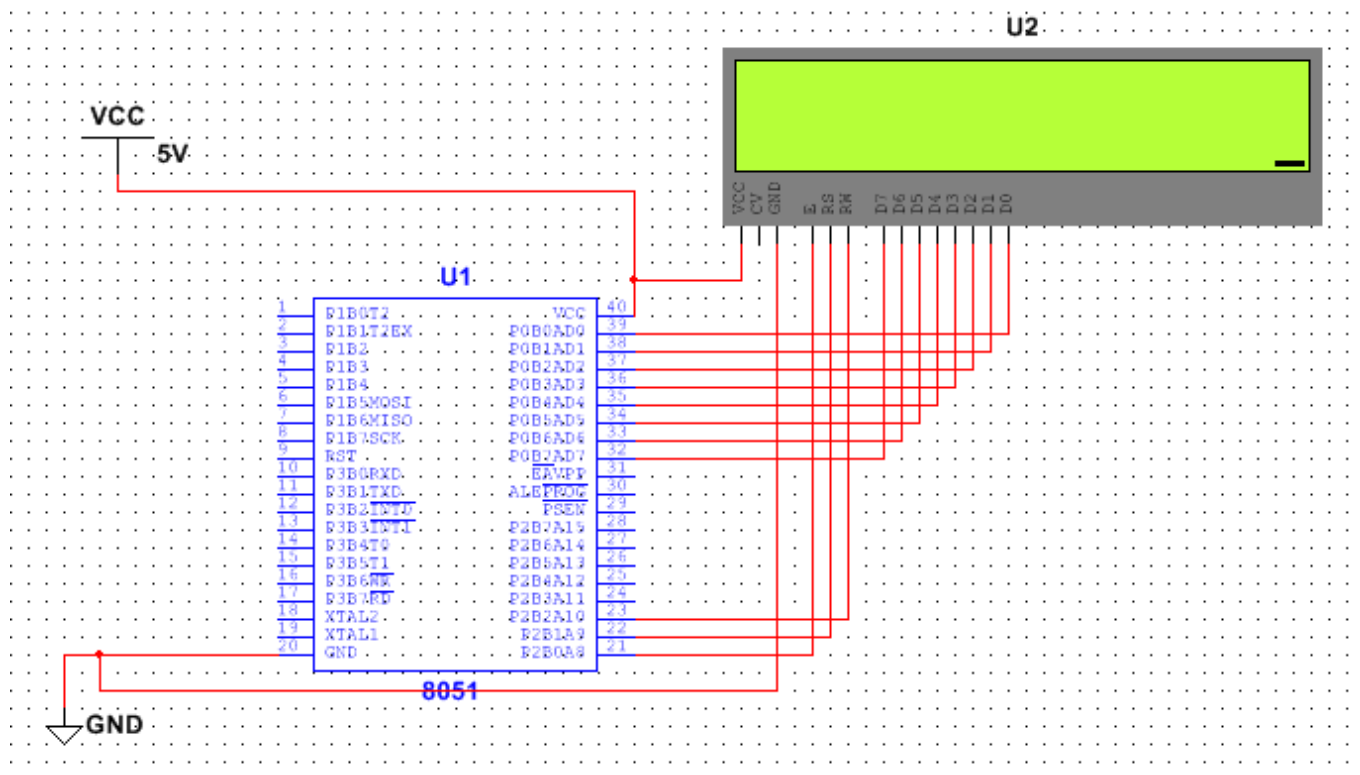


Рис. 1. Подключение LCD дисплея

Программа на языке C, позволяющая вывести два сообщения на дисплей, приведена ниже:

```
#include <8051.h>
void main()
{
    unsigned int i;
    unsigned char *str="Hello!";
    unsigned char *str2="2nd line";
    P0 = 0x38;
    P2 = 0x1;
    P2 = 0x0;
    P0 = 0x80;
    P2 = 0x1;
    P2 = 0x0;
    for(i=0;i<6;i++) //вывод на LCD первой строки
    {
```

```

        P0 = str[i];
        P2 = 0x3;
        P2 = 0x2;
    }
    P0 = 0xC0;
    P2 = 0x1;
    P2 = 0x0;
    for(i=0;i<8;i++) //вывод на LCD второй строки
    {
        P0 = str2[i];
        P2 = 0x3;
        P2 = 0x2;
    }
    while(1);
}

```

### 3. Варианты заданий

Таблица 1

Вариант	LCD	Поведение системы
1	16x2	На LCD выводится два слова или фразы (меньше 16 символов). Первое слово отображается в первой строке в режиме «бегущей строки» вправо. Второе слово отображается во второй строке по центру.
2	8x2	На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 8 символов). Слово отображается в первой строке в режиме «бегущей строки». При достижении конца первой строки продолжается отображение с первой позиции второй строки.
3	20x2	На LCD выводится два слова или фразы (меньше 20 символов). Первое слово отображается в первой строке в режиме «бегущей строки» влево. Второе слово отображается во второй строке в разреженном режиме (между буквами слова одна пустая позиция).
4	16x2	На LCD выводится два слова или фразы (меньше 8 символов). Первое слово отображается с восьмой позиции первой строки. Второе слово отображается в режиме «бегущей строки» влево во второй строке.

5	8x2	На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 8 символов). Слово отображается последовательно в четырех разных позициях (начало первой строки, конец первой строки, начало второй строки, конец второй строки).
6	20x2	На LCD выводится два слова или фразы (меньше 20 символов). Первое слово отображается по центру первой строки. Второе слово отображается во второй строке в режиме «бегущей строки» вправо с шагом в две позиции.
7	16x2	На LCD выводится два слова или фразы (меньше 16 символов). Первое слово отображается в начале первой строки. Второе слово отображается в конце второй строки. Строки периодически меняются местами.
8	8x2	На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 8 символов). Слово отображается в режиме «бегущей строки» вправо начиная с конца второй строки. При достижении начала второй строки отображение продолжается с начала первой строки.
9	20x2	На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 20 символов). Слово отображается в следующем порядке: первая буква в первой позиции первой строки, вторая буква – в первой позиции второй строки, третья буква – во второй позиции первой строки и т.д.
10	16x2	На LCD выводится два слова или фразы (меньше 16 символов). Первое слово отображается с конца первой строки. Второе слово отображается во второй строке в режиме «бегущей строки» вправо с шагом в две позиции.
11	8x2	На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 8 символов). Слово отображается в следующем режиме: с первой позиции первой строки, с первой позиции второй строки, со второй позиции первой строки, со второй позиции второй строки и т.д.
12	16x2	На LCD выводится два слова или фразы (меньше 16 символов).

		<p>Первое слово отображается в первой строке в режиме «бегущей строки» вправо.</p> <p>Второе слово отображается во второй строке по центру.</p>
13	8x2	<p>На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 8 символов).</p> <p>Слово отображается в первой строке в режиме «бегущей строки». При достижении конца первой строки продолжается отображение с первой позиции второй строки.</p>
14	20x2	<p>На LCD выводится два слова или фразы (меньше 20 символов).</p> <p>Первое слово отображается в первой строке в режиме «бегущей строки» влево.</p> <p>Второе слово отображается во второй строке в разреженном режиме (между буквами слова одна пустая позиция).</p>
15	16x2	<p>На LCD выводится два слова или фразы (меньше 8 символов).</p> <p>Первое слово отображается с восьмой позиции первой строки.</p> <p>Второе слово отображается в режиме «бегущей строки» влево во второй строке.</p>
16	8x2	<p>На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 8 символов).</p> <p>Слово отображается последовательно в четырех разных позициях (начало первой строки, конец первой строки, начало второй строки, конец второй строки).</p>
17	20x2	<p>На LCD выводится два слова или фразы (меньше 20 символов).</p> <p>Первое слово отображается по центру первой строки.</p> <p>Второе слово отображается во второй строке в режиме «бегущей строки» вправо с шагом в две позиции.</p>
18	16x2	<p>На LCD выводится два слова или фразы (меньше 16 символов).</p> <p>Первое слово отображается в начале первой строки.</p> <p>Второе слово отображается в конце второй строки.</p> <p>Строки периодически меняются местами.</p>
19	8x2	<p>На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 8 символов).</p> <p>Слово отображается в режиме «бегущей строки» вправо начиная с конца второй строки. При достижении начала второй</p>

		строки отображение продолжается с начала первой строки.
20	20x2	<p>На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 20 символов).</p> <p>Слово отображается в следующем порядке: первая буква в первой позиции первой строки, вторая буква – в первой позиции второй строки, третья буква – во второй позиции первой строки и т.д.</p>
21	16x2	<p>На LCD выводится два слова или фразы (меньше 16 символов).</p> <p>Первое слово отображается с конца первой строки.</p> <p>Второе слово отображается во второй строке в режиме «бегущей строки» вправо с шагом в две позиции.</p>
22	8x2	<p>На LCD выводится одно слово или фраза (меньше 8 символов).</p> <p>Слово отображается в следующем режиме: с первой позиции первой строки, с первой позиции второй строки, со второй позиции первой строки, со второй позиции второй строки и т.д.</p>