

Статический светодиодный индикатор

При проектировании устройств на микропроцессорах PIC, AVR с ограниченным количеством используемых выводов, а также в устройствах, где применение динамической индикации приводит к нежелательным эффектам мерцания (движущийся автомобиль, промышленный прибор, работающий при свете ламп дневного света и т. д.) можно использовать статический индикатор.

Его также можно использовать в качестве выносного терминала с управлением от LPT и COM-порта персонального компьютера. Так как данные сохраняются в статических регистрах, легко организовать их индикацию при пропадании питания микроконтроллера.

Программа вывода на индикатор предельно проста и не занимает ресурсы процессора в отличие от динамической индикации. Управление индикатором производится по двум линиям: DI и Clk.

Индикатор представляет собой набор сдвиговых регистров с подключенными к ним цифровыми семисегментными светодиодными индикаторами. Устройство имеет следующие управляющие входы:

- DI – вход сдвигового регистра;
- Clk – вход стробирования данных;
- ST – вход загрузки данных (используется при каскадировании).

Данные последовательно выводятся по линии DI начиная с младшего разряда. Каждый бит стробируется положительным перепадом на линии Clk. При записи 0 в какой-либо разряд, соответствующий ему сегмент на индикаторе начинает светиться. Например, для вывода символа "2" последовательно подаем на вход DI 10100100, стробируя каждый бит по входу Clk.

Соответствие сегментов индикатора записываемым разрядам данных: A–D0, B–D1, C–D2, D–D3, E–D4, F–D5, G–D6, H–D7.

Конструкция индикатора позволяет увеличить число знаков простым каскадированием, при этом для одновременной загрузки данных в регистры и исключения "промаргивания" при сдвиге используется вывод ST.

Схема индикатора приведена на рис. 1. В качестве регистров используются микросхемы CD4094 (1561ПП1) или аналогичные. Индикаторы лучше использовать с повышенной яркостью свечения с номинальным током на сегмент 5 мА.

Ниже приведен пример драйвера вывода на индикатор для AVR-процессоров на языке C.

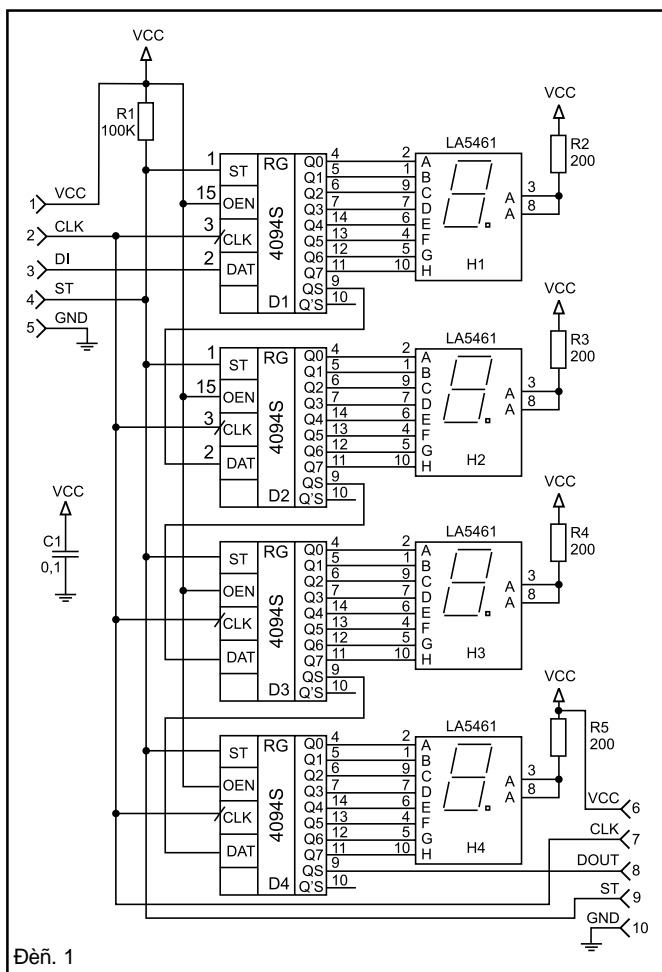
```
// -----
// Модуль работы со светодиодным индикатором
// -----
```

```
// работа с битами портов
#define SetBit(Port,bit) Port |= ( 0x01 << bit )
#define ClrBit(Port,bit) Port &= ( ~( 0x01 << bit ) )
#define RdBit(Port,bit) ( Port & ( 0x01 << bit ) )
// управление индикатором
#define CLKDISPON SetBit(PORTB,2)
#define CLKDISPOFF ClrBit(PORTB,2)
#define DIDISPON SetBit(PORTB,3)
#define DIDISPOFF ClrBit(PORTB,3)
#define LOADDISPON SetBit(PORTB,4)
#define LOADDISPOFF ClrBit(PORTB,4)
```

```
/* ShowSym */
void ShowSym (unsigned char c )
{
    unsigned char a,g;
    CLRWDT();
    switch ( c )
    {
        case '0': a = 0xC0; break;
```

```
case '1': a = 0xF9; break;
case '2': a = 0xA4 ; break;
case '3': a = 0xB0; break;
case '4': a = 0x99 ; break;
case '5': a = 0x92; break;
case '6': a = 0x82; break;
case '7': a = 0xF8; break;
case '8': a = 0x80; break;
case '9': a = 0x90; break;
case 'A': a = 0x88; break;
case 'B': a = 0x83; break;
case 'C': a = 0xc6; break;
case 'D': a = 0xa1; break;
case 'E': a = 0x86; break;
case 'F': a = 0x8e; break;
case '.': a = 0x7f; break;
default: return;
```

```
}
// выводим на индикатор
for(g=8;g!=0;g--)
{
    CLRWDT();
    if(a & 0x80)
        DIDISPON;
    else
        DIDISPOFF;
    CLKDISPOFF;
```



Дейн. 1

```

CLKDISPON;
a=a<< 1;
}
LOADDISPON; //загрузка в индикатор
LOADDISPOFF;
} //ShowSym

/*****
/* ClrDisp */
*****/
void ClrDisp(void)
{
    unsigned char i;
    //очистка дисплея
    CLRWDT();
    DIDISPON;
    for (i = 32;i!=0;i--)
    {
        CLKDISPOFF;
        CLKDISPON;
    }
    LOADDISPON;
    LOADDISPOFF;
}

/*****
/* ShowDigit */
*****/
void ShowDigit(unsigned int Digit)// 9999

```

```

{ //вывод 4-разрядного числа
CLRWDT();
ClrDisp();
if (Digit < 1000) ShowSym(' ');
else
    ShowSym(48+((Digit/1000)%10));
if (Digit < 100) ShowSym(' ');
else
    ShowSym(48+(Digit/100)%10);
CLRWDT();
if(Digit < 10) ShowSym(' ');
else
    ShowSym(48+((Digit/10)%10));
if(Digit < 1) ShowSym('0');
else
    ShowSym(48+(Digit%10));
} //ShowDigit

```

Примеры использования индикатора в промышленных контроллерах, счетчиках импульсов, регуляторах температуры можно посмотреть на сайте по адресу <http://www.chat.ru/~histarcorp>

Александр Шипов,
alex_shipov@mail.ru,
Алексей Савостьянов,
aleksey_sav@hotmail.ru