

2. PIC termometer s 7s LED displayem – programska realizacija v mikro C

```
// 8 TERMOMETER s 7S LED DISPLAY-EM //
```

// Meritev temperature od 0 do 99 st C. na eno decimalno mesto. //

// Termometer ima vezan temperatuurni sezor/merilni pretvornik //

// LM35(T) na pin A0 registra A. //

// Pin A0 je definiran za analogni vhod ADC. //

// Pini A1, A2 in A3 preko 3 tranzistorjev krmilijo 3 skupine //

// 8 LED s skupno vezavo anod, ali 3 digite 7s LED display-a. //

// Pini A1, A2 in A3 so definirani za digitalne izhode. //

// 7(+1) segmentni 3 bitni LED display ima 8 multipleksiranih //

// vhodov za krmiljenje paralenno vezanih istoznačnih segmentov, //

// ki pripadajo 3 digitom tricifrnega prikaza z decimalno piko. //

// 8 multipleksiranih vhodov LED displaya je vezanih na 8 pinov //

// B registra. Svetijo ledice v cifri, ki ima + na skupni anodi.//

// Vsak bit ima dodatno osmo LED za prikaz decimalne pike. //

// Pini B0, B1, ...B7 so definirani za digitalne izhode. //

// Za vklop LEDx/8 na digitu y/3 mora biti pin PORTB.Fx = 0. //

// Obenem mora biti pin PORTA.Fy = 1.

// Povezave B registra in pinov multipleksiranih vhodov a - h //

// 7s LED display-a so torej sledeče: //

// B0=a, B1=b, B2=c, B3=d, B4=e, B5=f, B6=g, B7=h (pika). //

// Povezave A registra in pinov skupnih anod digitov 1-3 pri 7s //

// LED display-u pa so sledeče: //

// A1=sk.anoda_digit1, A2=sk.anoda_digit2, A3=sk.anoda_digit3. //

// Za prikaz cifer je uporabljena 7 segmentna koda digitalnih //

// izhodov B registra, ki pri skupni anodi krmilijo LED katode. //

// Za prikaz decimalne pike se uporabi individualna ponastavitve//

// vrednosti pina B7. Za pine cifre pa ostane 7s kodna vrednost.//

// 7 s desetiška koda pri skupni anodi je za cifre 0-9 sledeča: //

// 0==192, 1==249, 2==164, 3==176, 4==153, 5==146, 6==131, //

// 7==248, 8==128, 9==152, decimalna pika .==127. //

// Za vklop segmenta mora biti LED katoda na logični 0 - vezana //

// na 0 V, oziroma maso. +5V, ali logična 1 na LED katodi je za //

// izklop segmenta. Za vklop 0 (nič brez pike) je stanje pinov //

// B registra tako določeno s 7 s kodo PORTB=192=0b11000000,itd.//

// Za individualni vklop pike priredimo pin B7: PORTB.F7=0. //

// Program preklaplja zaporedoma 3 cifre in decimalno piko //

// dovolj hitro, da oko ne zazna vmesnih prekinitev in vidi //

// vklopljene vse 4 znake hkrati.

```
////////////////////////////////////
```

```
// ZAČETEK PROGRAMA //
```

```
void main()
{
```

```
// DEKLARACIJE IN PRIREDITVE SPREMENLJIVK //
```

```
float T = 51.0; // deklarira T in priredi vrednost 51.0 //
int Tx10 = 999; // kalkulacija decimalke //
int Tc = 99; // cifri celomestnega dela //
int Td = 9; // cifra decimalnega mesta //
int Tc1 = 9; // prva cifra celomestnega dela //
int Tc2 = 9; // druga cifra celomestnega dela //
```

```
int digit = 1; // switch 1 //
int cifra = 0; // switch 2 //
```

```
// INICIALIZACIJE IN RESET //
```

```
PORTB = 0; // reset vseh pinov porta B //
```

```
// NASTAVITEV MERITVE z uporabo ADC in analognih vhodov //
```

```
ANSEL = 0b00000001; // A0 definiramo za analogni vhod //
ADCON1 = 0x80; // definiramo uro in UREF //
TRISA = 0b00000001; // A0 definiramo za merilni vhod, ostalo so izhodi //
```

```
// za reset tudi A5 digitalni vhod ? //
```

```
// NASTAVITEV DIGITALNIH VHODOV IN IZHODOV //
```

```
TRISB = 0; // Vsi B pini so izhodi //
```

```
// NASTAVITEV PARAMETROV - PRIREDITVE VREDNOSTI SPREMENLJIVK //
```

```
MERITEV: // skočni naslov začetka zanke za osveževanje meritve //
```

```
// 1. ZAJEM MERITVE IN SHRANITEV V SPREMENLJIVKo //
```

```
// 1.1. meritev opazovane temperature T //
```

```
T = Adc_Read(0); // zajem meritve T //
T = T * 488 / 1000; // merilna konstanta 0.488 za 500 st C pri 5 V //
```

```
// 1.2. določitev vrednosti cifer za 3 digite //
```

```
Tx10 = T * 10; // del algoritma za izračun decimalnega mesta //
Tc = Tx10 / 10; // deljenje z 10 da celomestni del števila //
Tc1 = Tc / 10; // dobimo prvo cifro celomestnega dela //
Tc2 = Tc % 10; // dobimo drugo cifro celomestnega dela //
Td = Tx10 % 10; // ostanek deljenja z 10 da cifro decimalke //
```

```
// 1.3. Komentar določanja merilne konstante za T: //
```

```
// LM 35 da 1,5 V pri 150 st C. 5 V na A0 predstavlja torej 500 st C. //
// 5 V (interna REF. napetost) da pri 10 bitni intiger meritvi vrednost 1023. //
// Za pravilno vrednost temperature T moramo to množiti z merilno konstanto K. //
//  $500 = K * 1023 \Rightarrow K = 500 / 1023 = 0.4888$ . //
// Sedaj 5 V na analognem vhodu A0 da vrednost meritve  $1023 * 0.488 = 500$  st C, //
// 0.5 V na izhodu LM35 pri 50 st C pa da torej 10x manjšo vrednost 50 st C. //
```

```
DISPLAY: // skočni naslov začetka zanke za krmiljenje LED display-a //
```

```
// 2. KRMILJENJE 3 MESTNEGA 7S LED DISPLAY-A
```

```
// 2.1. ZATEMNITEV VSEH LED //
```

```
PORTB = 255; // +5 v na vse LED katode //
PORTA.F1 = 0; // 0 V na skupno anodo 1 digita //
PORTA.F2 = 0; // 0 V na skupno anodo 2 digita //
PORTA.F3 = 0; // 0 V na skupno anodo 3 digita //
```

```
// 2.2. VKLOP POSAMEZNIH DIGITOV IN VNOS NJIHOVIH CIFER //
```

```
switch (digit) // vklapljanje 3 digitov za prikaz meritve //
```

```
{
```

```
case 1: // digit = 1 //
cifra = Tc1; // pripadajoča cifra digita = prva cifra celomestnega dela //
PORTA.F1 = 1; // A1=1 da +5V na skupno anodo 1 digita //
break;
```

```
case 2: // digit = 2 //
```

```

cifra = Tc2; // pripadajoča cifra digita = druga cifra celomestnega dela //
PORTA.F2 = 1; // A2=1 da +5V na skupno anodo 2 digita //
break;

case 3: // digit = 3 //
cifra = Td; // pripadajoča cifra digita = cifra decimalnega mesta //
PORTA.F3 = 1; // A3=1 da +5V na skupno anodo 3 digita //
break;

// default: Delay_ms(500); //

}

// 2.3. VKLOP LED SEGMENTOV ZA PRIKAZ CIFRE VSAKEGA DIGITA //

switch (cifra) // vkapljanje 10 kombinacij 7 segmentne kode na B registru //
// // B register vkaplja LED katode 7 segmentov na 0V tako, da //
// // dobimo prikaz 10 različnih možnih cifer vsakega digita. //
// // V tej fazi decimalna pika še ni vklopljena. //

{

case 0: // cifra = 0 //
PORTB = 192; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 0 //
break;

case 1: // cifra = 1 //
PORTB = 249; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 1 //
break;

case 2: // cifra = 2 //
PORTB = 164; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 2 //
break;

case 3: // cifra = 3 //
PORTB = 176; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 3 //
break;

case 4: // cifra = 4 //
PORTB = 153; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 4 //
break;

case 5: // cifra = 5 //
PORTB = 146; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 5 //
break;

case 6: // cifra = 6 //
PORTB = 131; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 6 //
break;

```

```

case 7:      // cifra = 7 //
PORTB = 248; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 7 //
break;

case 8:      // cifra = 8 //
PORTB = 128; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 8 //
break;

case 9:      // cifra = 9 //
PORTB = 152; // 7s kodna kombinacija pinov B za vklop prikaza 9 //
break;

// default: Delay_ms(500); //

}

// 2.4. VKLOP LED SEGMENTA ZA PRIKAZ DECIMALNE PIKE //

if (digit == 2) // test ali je trenutno vklopljen digit 2 //

{
PORTB.F7 = 0; // vklop decimalne pike pri digitu 2 //
}

Delay_ms(3); // minimalni vklopni in zaznavni čas prikaza //

// 3. ZAKLJUČITEV OBEH ZANK NA ZAČETEK //

if (!(digit == 3)) // test če zanka ni pri 3 digitu //

{
digit = digit + 1; // naslednji digit //
goto DISPLAY      // ponovitev zanke za naslednji digit //
}

digit = 1; // reset digita na začetno stanje //
goto MERITEV; // ponovitev zanke za naslednjo meritev //

}

//      KONEC PROGRAMA      //

////////////////////////////////////

```