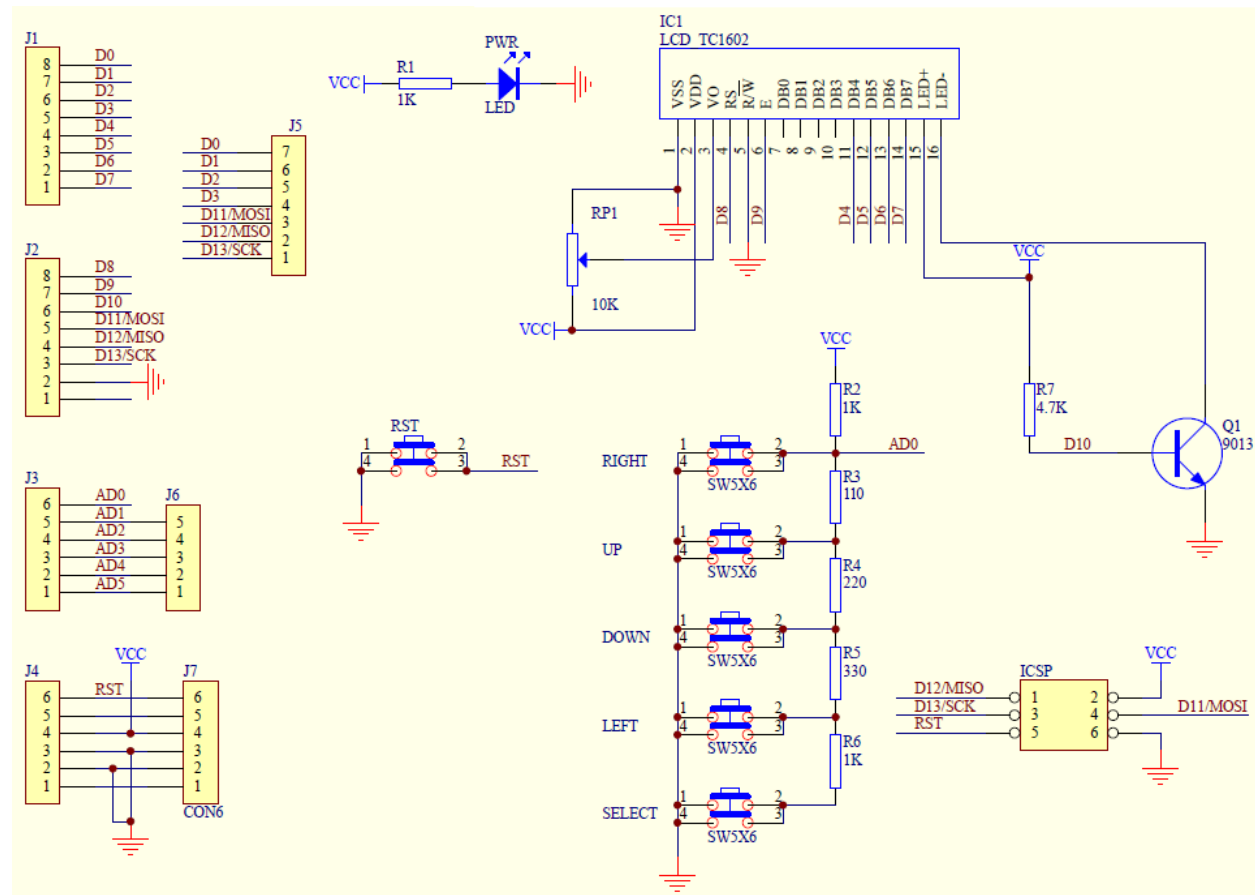


# Arduino ekspanziona ploča 1602 (LCD + tastatura)

## Šema ekspanzije ploče 1602 sa LCD displejom i tastaturom



## LCD displej

Tekstualni LCD displej veličine 16x2 karaktera je priključen na Arduino i obavlja komunikaciju sa njim preko pinova 8, 9, 4, 5, 6 i 7. Biblioteka koja se koristi za rad sa ovakvim displejima zove se LiquidCrystal.h. Da bi bio omogućen rad sa displejom iz korisničkog programa, na početku programa je potrebno uključiti ovu biblioteku i inicijalizovati displej. Inicijalizacija podrazumeva određivanje pinova preko kojih Arduino komunicira sa displejom, kao i zadavanje veličine tekstualne matrice displeja (odnosno broja vrsta i kolona).

## Primer:

```
#include <LiquidCrystal.h>
// zadavanje pinova koji se koriste za komunikaciju s displejom
LiquidCrystal lcd(8, 9, 4, 5, 6, 7);

void setup() {
    // zadavanje broja vrsta i kolona
    // nakon inicijalizacije kursor je na poziciji (0,0)
    lcd.begin(16, 2);
    // ispis poruke
    lcd.print("Srecna Nova");
    // postavljanje kursora (X = 0..15, Y = 0..1)
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Godina :)");
}

void loop() {
    //ispis smajlija koji namiguje
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print(';');
    delay(1000);
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print(':');
    delay(1000);
}
```

Jačina pozadinskog osvetljenja određena je vrednošću faktora ispune PWM signala na izlaznom pinu D10. Ova vrednost se podešava pozivom funkcije *analogWrite()*:

```
pinMode(10, OUTPUT); // postavljanje pina 10 kao izlaza
byte jacina = 100; // zadavanje jacine kao promenljive (min = 0, max = 255)
analogWrite(10,jacina); // podesavanje faktora ispune PWM na pinu 10
```

## Tastatura

Tastatura se sastoji od 5 tastera (SELECT, LEFT, UP, DOWN i RIGHT). Očitavanje stanja svih tastera se vrši preko istog analognog ulaza (AD0). Između ulaznog pina i napajanja vezan je *pull-up* otpornik  $R_2$  vrednosti 1K. Ovaj otpornik čini naponski razdelnik sa *pull-down* mrežom koji čine otpornici  $R_3$ - $R_6$ . U zavisnosti od toga koji je taster pritisnut, menja se otpornost između ulaznog pina i mase, pa se samim tim menja i vrednost ulaznog napona koji će biti očitana. Ulaz se očitava pozivom funkcije *analogRead*:

```
int ulaz;
ulaz = analogRead(0); // ocitavanje analognog ulaza 0;
// ocitana vrednost je u rasponu od 0 do 1023
```

## Zadaci za vežbu

1) Napisati funkciju koja u zavisnosti od toga koji taster je pritisnut u trenutku poziva, vraća sledeće vrednosti:

- Nijedan taster nije pritisnut → 0
- SELECT → 1
- LEFT → 2
- UP → 3
- DOWN → 4
- RIGHT → 5

Zatim napisati program koji korišćenjem funkcije za detekciju tastera ispisuje na displeju koji je taster trenutno pritisnut (kada nijedan taster nije pritisnut, displej treba da bude prazan).

2) Napisati program koji na displeju ispisuje brojač. Brojač se uvećava za 1 pri svakom pritisku tastera UP, smanjuje za 1 pri svakom pritisku tastera DOWN, a resetuje (vraća na 0) pritiskom na taster SELECT.

3) Napisati program u kojem se kreira simbol smajlija koji se ispisuje na displeju, a zatim omogućava njegovo pomeranje po displeju pomoću tastera LEFT (levo), RIGHT (desno), UP (gore) i DOWN (dole).

4) Napisati program koji omogućava podešavanje intenziteta pozadinskog osvetljenja na LCD displeju putem tastature: tasterom UP se povećava faktor ispunje za 10%, a tasterom DOWN se smanjuje za 10% sa limitiranjima na 0% i 100% (jedan pritisak, jedan inkrement/dekrement). Takođe, prikazati na displeju trenutnu vrednost faktora ispunje u procentima.