

Projektiranje tiskanih pločica računalom

Pripremio: Mirijan Ritoša

Tiskane pločice (PCB) predstavljaju temeljni element suvremenih elektroničkih uređaja. Za izradu tiskanih pločica potrebno je nacrtati uzorak. Postoji mnogo računalnih programa za dizajniranje pločice putem računala. Jedan od jednostavnijih programa je Express PCB. Program je besplatan, malen i ne zahtjeva snažno računalo. Može se preuzeti na internetu, <https://www.expresspcb.com/classic/> (verzija 7.9). U odnosu na druge programe ima svoje nedostatke, ali osnovna mu je prednost jednostavnost korištenja. Također, na toj web stranici ima kratkih tutorijala za korištenje raznih naprednijih opcija.

Uputa za rad s osnovnim funkcijama:

POČETNI MENI (File menu)

Postavljanje novog projekta - (New...).

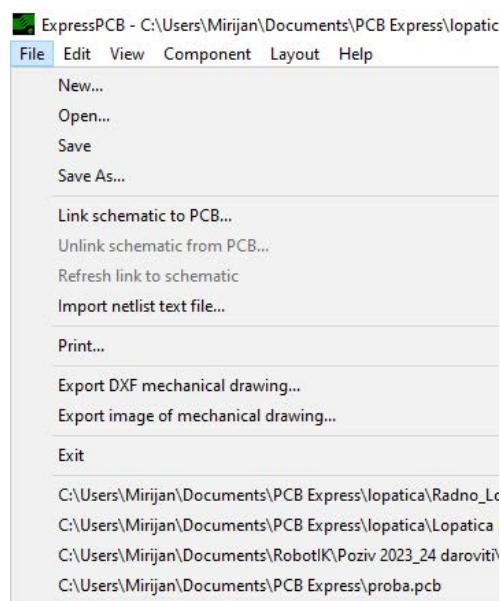
Otvaranje postojećeg projekta - (Open...).

Spremanje - (Save, Save As...).

Povezivanje sheme s PCB-om - (Link schematic to PCB..., Unlink schematic from PCB..., Refresh link to schematic, Import netlist text file...).

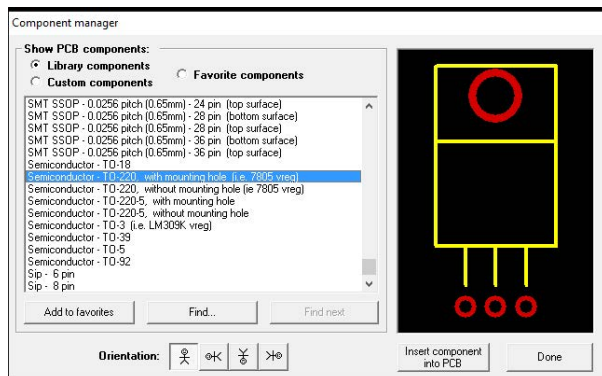
Ispis – (Print...).

Izvoz u autocad format (Export DXF mechanical drawing...).



IZBOR KOMPONENTI

(component manager)



Izbor komponenti

Vrši se iz tri podmenija

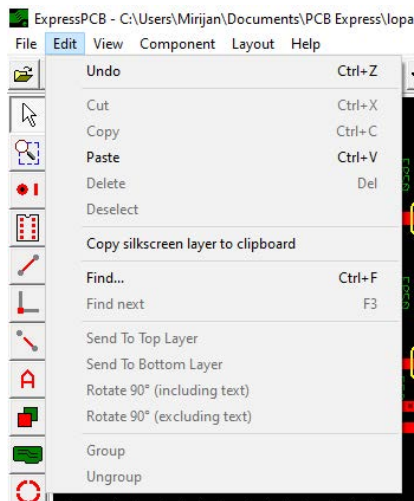
Library components – postojeće (standardne) komponente.

Custom components – komponente koje sami izrađujemo (crtamo).

Favorite components – spremište najčešće korištenih komponenti (odabrane komponente iz prve dvije skupine koje najčešće koristimo – služi za ubrzavanje rada (ne moramo pretraživati sve komponente nego samo one koje trenutno koristimo).

Komponente su posložene prema obliku kućišta a ne prema oznaci same komponente. Npr. za stabilizator napona 7805 odabrati ćemo kućište TO-92. Za snažniji stabilizator 7805 odabrati ćemo kućište TO-220. Ista situacija je i s tranzistorima. Za ATTiny26 odabrati ćemo DIP-20 pin. Upravo taj način odabira komponenata pojednostavljuje i ubrzava rad pri dizajniranju pločice. Sve ovo vrijedi za klasične komponente. Sa SMD komponentama sada se nećemo baviti. Komponente ćemo smjestiti na "top layer".

EDIT MENU



EDIT meni služi za uređivanje tijekom rada.

Sastoji se od standardnih funkcija kao : **Undo** , **Cut**, **Copy**, **Paste**, **Delete**, **Deselect**, **Find** i sl. (koje su standardne funkcije i značenja kao i u većini drugih računalnih programa).

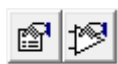
Specifične funkcije su : **Send to top layer** i **Send to Bottom layer** – služe za slanje komponenti i vodova na gornju ili donju stranu pločice .

- funkcije **Rotate 90 °** - služe za okretanje komponenti

BOČNA ALATNA TRAKA

-  pokazivač
-  povećanje obilježenog dijela
-  **place a pad** (postavljanje spojnog mjesta)
-  **place a component** (postavljanje komponenti)
-  **place a trace** (postavljanje vodova)
-  **insert a corner in a trace** (postavljanje kutova u vodove)
-  **disconnect a trace** (odspajanje vodova)
-  **place a text** (postavljanje teksta)
-  **place a rectangle** (postavljanje ploha)
-  **place a filled plane** (postavljanje popunjene plohe)
-  **place a circle or arc** (postavljanje kruga ili polukruga)
-  **insert corner in board perimeter** (postavljanje kutova)
-  **pad information** (informacije o provrtu)
-  **highlight net connections** (poveznica sa .sch datotekom)

GORNJA ALATNA TRAKA



Postavljanje komponenti



postavljanje plohe

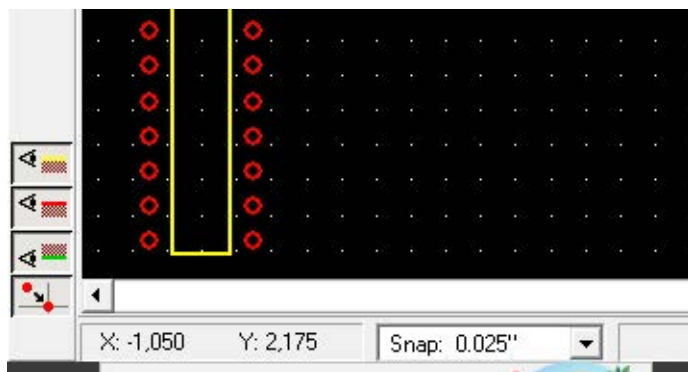


okretanje komponenti



alati za povećavanje, smanjivanje , zumiranje cijele pločice (**zoom to fit**) i zumiranje određenog obilježenog dijela (**zoom previous**) .

DONJA ALATNA TRAKA



Alati za uključivanje vidljivosti

žuta – okviri komponenti i sl.

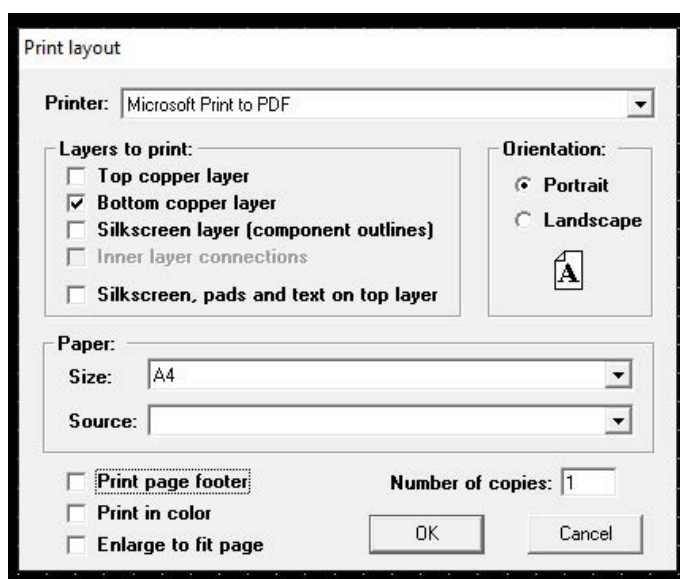
crveno – komponente i vodovi na gornjoj plohi.

zeleno – komponente i vodovi na donjoj plohi.

X i Y su koordinate kursora u milimetrima.

Snap je funkcija koja privlači radnu točku kada se primakne dovoljno blizu drugoj točki na udaljenost koja je definirana npr 0.50 mm (ukoliko je ova funkcija isključena - *disabled* nema ovoga efekta i možemo radnu točku postaviti bilo gdje).

MENI ZA ISPIS



Za printer odabiremo pretvorbu u PDF dokument

Ploha koja se ispisuje - **Bottom layer**

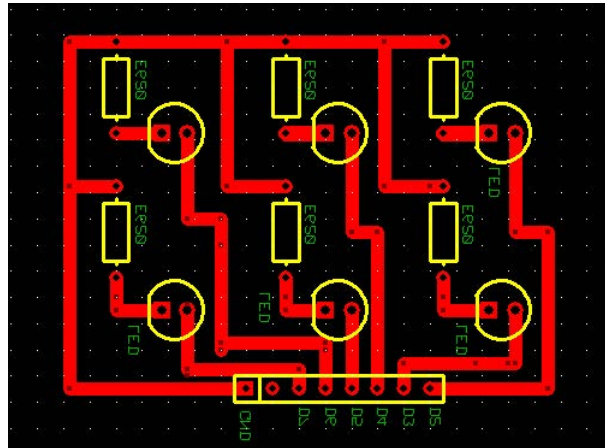
Silkscreen layer – ispisuje oblik i položaj komponenti (služi kao montažna shema – nije za izradu tiskane pločice).

Obavezno isključiti **Enlarge to fit page**

Na ovaj način kreirali smo PDF datoteku koju onda možemo printati na papir, transparentnu foliju ili paus papir. Odabir ovisi o tehnologiji izrade pločice koju ćemo odabrati.

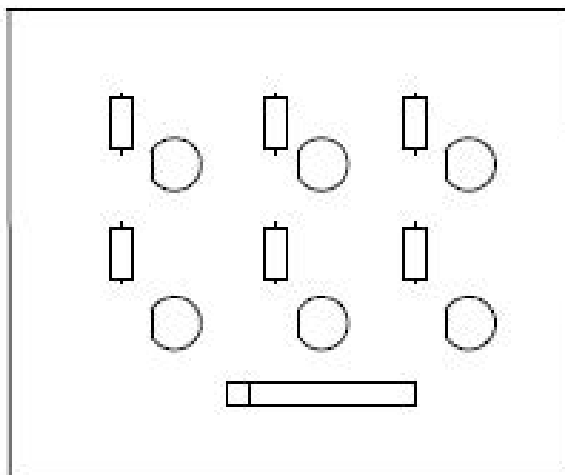
Ukoliko koristimo toner transfer tehnologiju obavezno se ispisiuje laserskim printerom. Tu se onda koristi običan papir, toner transfer papir, paus papir ili termo folija. Kod foto postupka možemo, pored laserskog printera, ispisivati još i s inkjet printerom. Tu se onda koristi paus papir ili transparentna folija. Za laserske printere folija uvijek mora biti termo otporna kako ne bi uništili i printer i foliju.

Izgled gotovog rada:



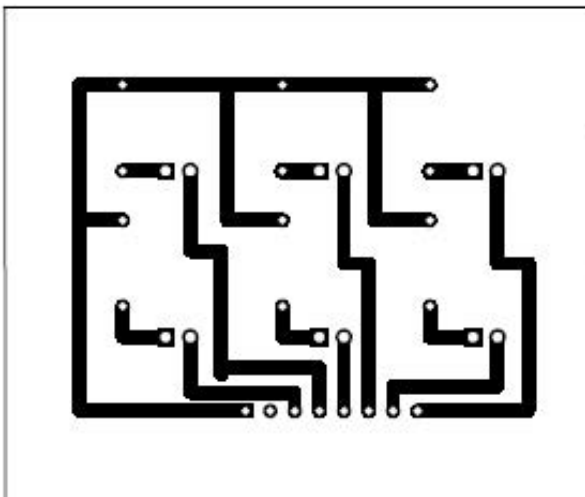
Silkscreen layer :

Prikaz rasporeda komponenti.



Slika tiskanih vodova:

Koristi se za izradu pločice fotopostupkom.



Tijek rada s programom Express PCB

Otvaranje programa Express PCB

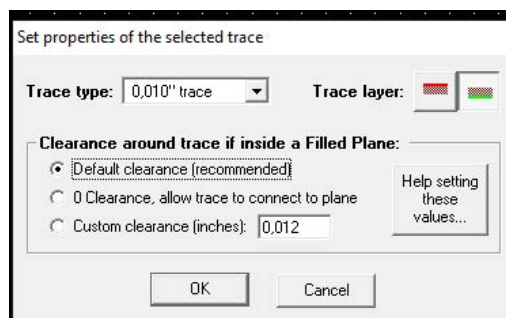
Određivanje dimenzija tiskane pločice (preporuka je postaviti da mjere budu u inčima - "inches" – odabrati View zatim Option). U meniju View moguće je promijeniti boju podloge , linija i ostale postavke.

Komponente se izabiru u meniju "component manager" i to prema obliku kućišta a ne prema oznaci komponente.

Komponente se rasporede po pločici pazeći pri tome da se komponente ne preklapaju (žute linije označavaju dimenzije komponenti). Potrebno je obilježiti komponente radi olakšavanja daljnjeg rada i za potrebe montažne sheme (silkscreen layer).

Odabire se linija koja će predstavljati vod (odabire se debljina i ploha na kojoj će se koristiti i to Top ili Bottom copper layer – gdje je top gornja a bottom donja ploha). Preporuka je koristiti Bottom layer ukoliko se koristi tekst na donjoj plohi. Tekst će pri projektiranju biti u zrcalnom obliku. U konačnosti, taj tekst na pločici će imati ispravan izgled. Također, ukoliko se koristi Bottom layer, dobiveni izgled tiskanih vodova više nije potrebno zrcaliti (za foto postupak). Podsjetnik: Komponente se postavljaju s gornje strane.

Obično je debljina linije 0.010 inča a plohe su crvena gornja i zelena donja. Debljina linija se može naknadno mijenjati i to dvostrukim klikom na liniju ili desnim klikom (set trace properties) pa otvorimo meni u kojem možemo mijenjati debljinu linije.

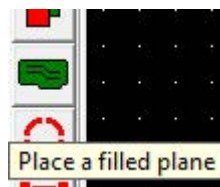


Vrši se spajanje linija prema električnoj shemi (potrebno je obratiti pažnju na raspored izvoda komponenti). Linije na istoj plohi ne smiju se preklapati ni dodirivati. Linije vodova mogu prolaziti ispod komponenti (mogu presijecati žute linije). Treba izbjegavati provlačenje vodova između izvoda komponenti gdje god je to moguće da se izbjegne slučajno spajanje prilikom lemljenja. Također treba obratiti pažnju na estetski izgled vodova. Treba ih crtati najkraćim putem i gledati da budu pod pravim kutom kad god je to moguće.

Za izvode napajanja i ostale izvode potrebno je staviti **Pad**—ove uz rub pločice.

Sve potrebne oznake potrebno je napisati u tekst meniju uzimajući u obzir plohu na koju će se ispisivati (za donju plohu biti će u zrcalu). Hrvatska slova ČĆŠĐŽ nisu podržana.

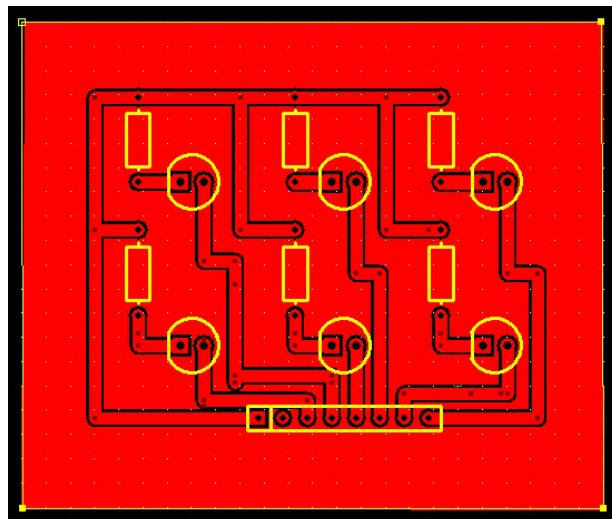
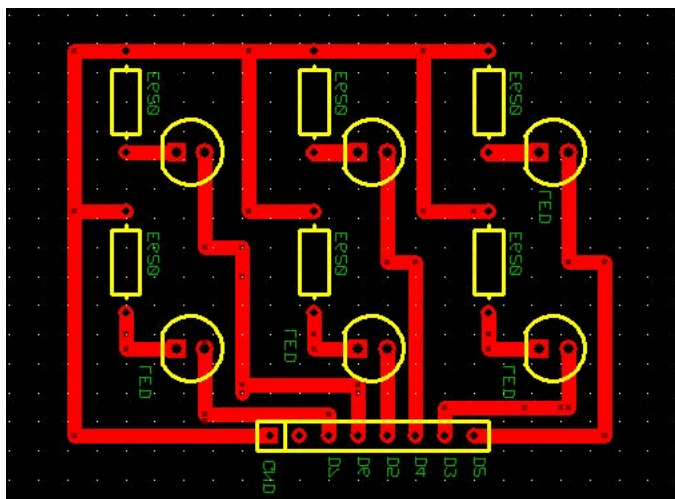
Prazna ploha se može ispuniti pomoću alata za popunjavanje. Pogodno je kod izrade pločica s CNC-om.



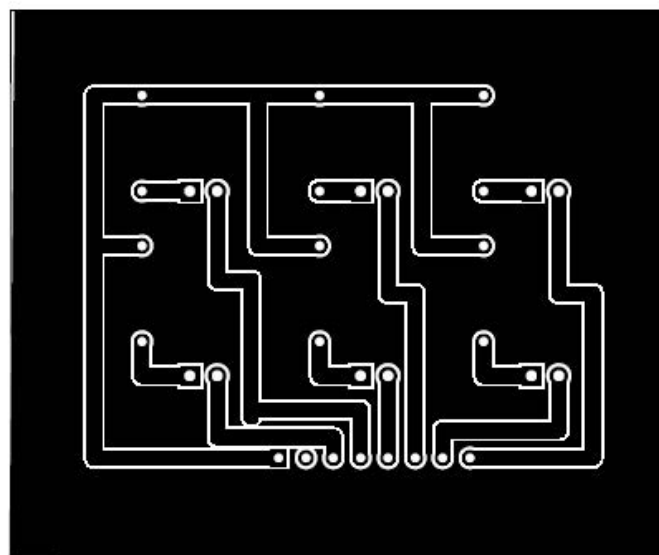
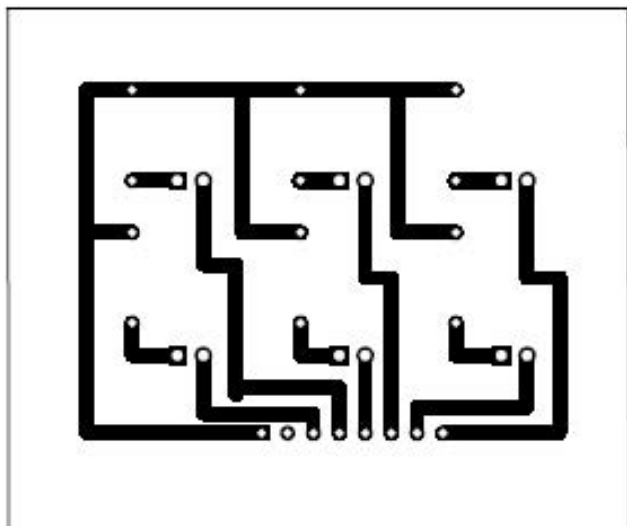
Bez popunjavanja

Popunjeno

Gotov rad

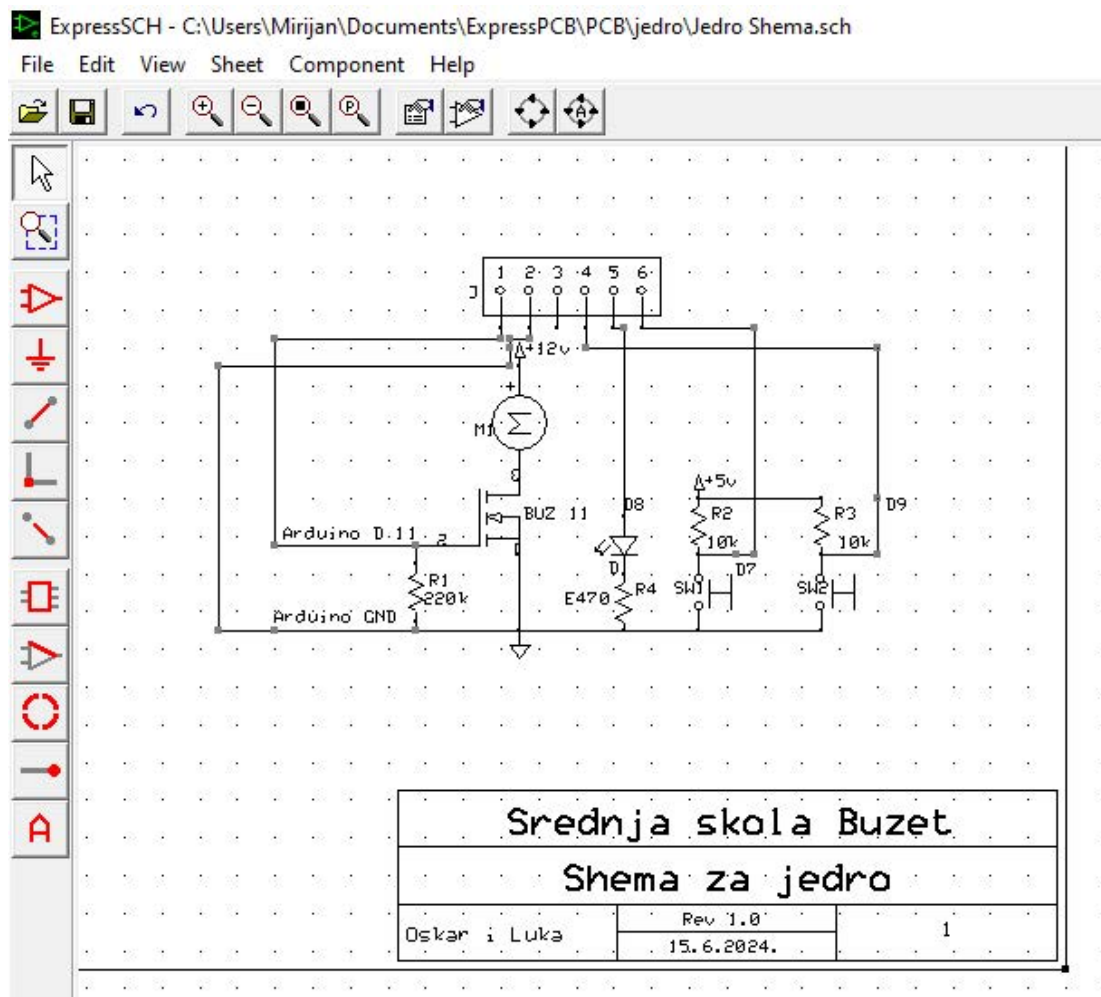


Izgled tiskanih vodova



Kod popunjene plohe potrebno je manje sredstva za jetkanje.
Nedostatak je povećana mogućnost neželjenih kratkih spojeva.

PROGRAM ZA CRTANJE ELEKTRIČNIH SHEMA



Dolazi u paketu s programom ExpressPCB a naziva je **ExpressSCH**.

Vrlo je sličan za korištenje kao i PCB program.

Postoji opcija da shema nacrtana u ovome programu bude prebačena u PCB (Link schematic to PCB), ali je zbog nesavršenosti programa potrebno vršiti preinake i dotjerivanja pa ova opcija možda iziskuje više rada i truda nego li dizajniranje PCB-a od početka.

Preporuka je nacrtati shemu bez obzira ako se ne koristi opcija prebacivanja u PCB. Sama shema olakšati će rad pri crtanju tiskanih vodova i povezivanja komponenata.