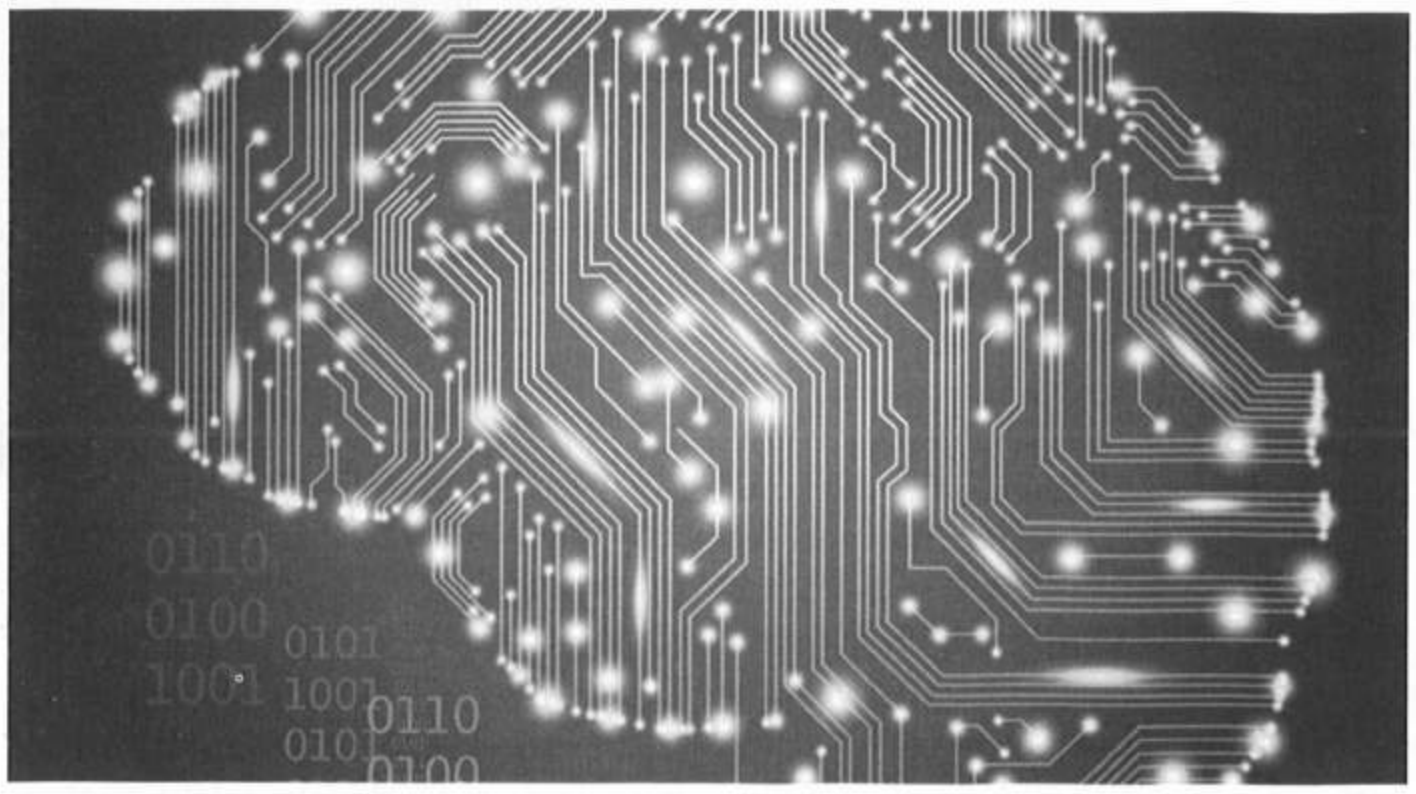
Izrada štampanih pločica termalnim transferom

PRAKTIČNA ELEKTRONIKA POVLAČI ZA SOBOM I VEŠTINU IZRADE ŠTAMPANIH PLOČICA ALI NIJE MOGUĆE PRIMENITI SVE TEHNIKE IZRADE UKOLIKO ŽELITE DA DOKAŽETE DA VAŠ PCB (PRINTED CIRCUIT BOARD) DIZAJN TJ. DIZAJN ŠTAMPANE PLOČICE FUNKCIONIŠE KAKO TREBA I ISPUNJAVA SVE USLOVE KOJE DIZAJN STAVLJA PRED SEBE. OVAJ TEKST IMA ZA CILJ DA PRIKAŽE LIČNO ISKUSTVO AUTORA TEKSTA U PRAVLJENJU ŠTAMPANIH PLOČICA METODOM TERMALNOG TRANSFERA TONER LASERA SJAJNIM FOTO PAPIROM NA BAKARNU POVRŠINU PLOČICE, PRE NEGO ŠTO SE ISTE PLOČICE PROIZVEDU OD STRANE SPECIJALIZOVANIH PCB SERVISA.

AUTOR: VLADIMIR SAVIĆ; EMAIL: V.SAVIC@ZILSEL-INVENT.COM; WWW.ZILSEL-INVENT.COM

Od ideje do prototipa

Uvek sve počinje od ideje i od toga šta želite da napravite, možda je to neki uređaj koji će vam služiti svrsi i rešiti vam probleme ili prosto zato što želite da napravite nešto. Pre nego što krenemo sa pravljenjem štampane pločice izradićemo prototip uređaja na prototabli i proveriti njegovo funkcionisanje (koristeći sve potrebne gotove module, elektromehaničke komponente itd.), uradićemo sva merenja, testirati ga više puta, a zatim kad smo sigurni da uređaj na prototabli radi ono što treba, pristupićemo dizajnu štampane pločice.



Postoji više programskih alata za dizajn štampanih pločica ali nije moguće koristiti svaki ukoliko nameravate da se štampana pločica proizvodi od strane servisa za PCB tj. štampane pločice. Shodno tome, pre nego što krenete u dizaj dobro proverite mogućnosti alata i podršku za fabrikaciju pločice. CadSoft EAGLE je alat koji je namenjen profesionalnom dizajnu uključujući i pripremu za fabričku izradu kroz CAM procesor. Eagle je popularan alat i o njemu možete učiti/čitati u knjizi objavljenu od strane InfoElektronika magazina pod nazivom "Eagle kompletan vodič".

Provera dizajna štampane pločice je ključna u cilju eliminisanja grešaka, jer morate biti sigurni da uređaj radi, što povlači za sobom da istu morate praktično izraditi. Ovde morate postaviti jasnu razliku između Eagle CAD DRC-a (Design Rule Check) i praktične izrade pločice pre fabrikacije iste. DRC omogućava da proverite da li pločica ispunjava limite koje ste postavili kroz DRC podešavanja. Recimo, postavili ste da je minimalan razmak između dve žice (dve bakarne veze) 1mm, ukoliko ste veze postavili na manje rastojanje, Eagle CAD će prijaviti grešku da je dizajn u suprotnosti sa postavljenim limitima. Ovaj način provere dizajna štampane pločice nema veze sa izradom prototipa iste koji će potvrditi da pločica radi a samim tim i uređaj. DRC je usko vezan sa fabrikantima štampanih pločica. Većina PCB servisa javno daje podatke o limitima mašina koje poseduju u vlasništvu a namenjeni su proizvodnji pločica. Te podatke unosite u Eagle CAD i na taj način proveravate da li određeni fabrikant može proizvesti vašu pločicu. Ukoliko Eagle CAD prijavi grešku to znači dve stvari: ili ćete potražiti novog fabrikanta koji zadovoljava uslove vašeg dizajna ili ćete menjati vaš dizajn tako da odgovara limitima mašina fabrikanta za koga ste se već odlučili ili sa kojima već duže sarađujete, kako god.

Termalni transfer laser tonera na bakarnu površinu

Termalni transfer laser tonera na bakarnu površinu je jedan od načina izrade prototipa štamapne pločice koje su dizajnirane kroz alat kakav je Eagle CAD Software. To je jeftina tehnika koja nezahteva previše materijalnih ulaganja uz odlični kvalitet, prosto rečeno odnos kvalitet cena je odličan. Autor ovog teksta radeći na hardware startup-u zilsel-invent.com koristi metodu termalnog transfera iz prostog razloga što je jeftina i omogućava izradu pločica u zadovoljavajućem kvalitetu a samim tim omogućava i laku proveru dizajna. Ako se nakon izrade pokaže da pločica ima grešku, ništa previše niste izgubili, dizajn ćete modifikovati kako bi se eliminsale sve greške, a zatim ćete napraviti novi prototip termalnim transferom, a da pri tome niste previše para potrošili.

Izbor papira

Prvi korak je izbor papira za štampu štampane pločice na papir koji ćete koristiti. Nije moguće sa svim tipovima papira postići odgovarajući prenos laser tonera sa istog na bakarnu površinu u trenutku kada se papir izloži termalnom zagrevanju pomoću pegle. Recimo, HP kućni i kan-

celarijski A4 papir, namenjen za svakodnevnu upotrebu ne može dati isti kvalitet prenosa laserskog tonera sa papira na bakar u odnosu na sjajni foto papir koji je namenjen za profesionalnu štampu fotografija. Sjajni foto papir daje odlične rezultate, kada završite zagrevanje papira i nakon toga odstranite isti, možete videti da je laser u potpunosti prenešen na bakarnu površinu, za razliku od standardnog papira za štampanje kod koga se laser toner ne može preneti u potpunosti. Možete probati, ali kada odstranite papir sa bakra, videćete da kvalitet nije baš najbolji i da je jedan deo laser tonera i dalje prisutan na standardnom papiru.

Sjajni foto papir je teže naći u prodavnicama za razliku od standardnog papira kojeg možete pronaći u svakoj radnji. Zato je bolje dizajn štampane pločice štampati u pdf fajl a zatim pronaći servis za štampu koji će vam štampati štampanu pločicu na sjajnom foto papiru, ukoliko isti nemate kod kuće i/ili nemate štampač. Eagle CAD omogućava štampanje u pdf fajl ali isto tako omogućava i direktnu štampu na papir, tako da je na vama da se odlučite. Autor ovog teksta koristi štampu u pdf fajl, a zatim pdf štampa preko personalnog HP laserskog štampača (štampač mora biti laserski).

Čišćenje bakarne površine i pozicioniranje papira

Nakon štampe dizajna štampane pločice na sjajnom foto papiru sledi čišćenje bakarne površine pertinaks pločice i pozicioniranje sjajnog foto papira na istu. Čišćenje bakarne površine možete raditi bilo kojim deterdžentom koji koristite za pranje suđa ili praškom za veš, to je vaš izbor. Nakon što dobro operete bakarnu površinu i skinete sav oksidirani sloj (jer bakar u dodiru sa vazduhom vremenom oksidira) možete nastaviti sa pozicioniranjem sjajnog foto papira na bakarni sloj – štampana strana papira se postavlja na bakarnu površinu, pri čemu papir postavljate sa obe strane pertinaks pločice ukoliko radite dvoslojnu varijantu. Ono što je bitno jeste da se oksidacioni sloj dobro očisti, jer u protivnom prenos na bakar neće biti na zadovoljavajućem kvalitetu.

Prenos laser tonera na bakarnu površinu

Prenos laser tonera sa sjajnog foto papira na bakarnu površinu se vrši pomoću pegle. Sam postupak prenošenja laser tonera traje nekoliko desetina minuta, čak i do pola sata. Ovaj deo morate obaviti što je bolje moguće i pri tome biti strpljivi, jer se sam postupak svodi na peglanje papira pozicioniranog na bakarnu površinu pertinaks pločice. Što više peglate papir to možete biti više sigurniji da je toner laser bolje prenešen na bakarnu površinu. Nakon 15 do 30 minuta peglanje možete završiti, a nakon toga pristupiti uklanjanju papira sa bakarne površine.

Uklanjanje papira sa bakarne površine

Nakon što je peglanje završeno, sledi uklanjanje sjajnog foto papira sa bakarne površine. Ovde morate biti stripljivi takođe, jer ako naglo povučete papir može doći do toga da ćete takođe skinuti i laser toner sa bakarne površine, zbog čega ćete morati sve raditi iz početka. Ukoliko se tako nešto dogodi, može biti frustrirajuće (lično iskustvo autora) jer morate sve iz početka, štampati na papir, čistiti bakar, pozicionirati papir a zatim peglati isti do 30 minuta, zato pristupite pažljivo u ovom koraku.

Papir se uklanja tako što isti potopite u mlaku vodu i polako ga skidate sa laganim pokretima prstiju ili uz primenu čačkalice, možete koristiti i jedno i drugo ali bitno je da papir skidate polako. Nakon što se jedan deo papira ukloni, pogledajte u isti, ukoliko na papiru nema laser tonera, to znači da je termalni transfer uspešno urađen i da je toner ostao na bakarnoj površini, te bacite pogled i na bakar i uverite se da je toner prisutan. Ako je sve OK, možete biti zadovoljni i nastaviti sa uklanjanjem ostatka papira sa bakarne površine. Ovaj korak može trajati i do sat vremena (zavisi i od dimenzija pločice), ali na kraju kada uklonite kompletan papir možete biti zadovoljni rezultatima. To je upravo ono što ste hteli, dizajn štampane pločice prenešen laser tonerom na bakarnu površinu, te je sledeći korak nagrizanje bakra.

Nagrizanje bakra

Nagrizanje bakra se ostvaruje pomoću smeše sone kiseline i vodonik peroksida. Sonu kiselinu možete nabaviti u bilo kojoj radnji dok vodonik peroksid možete nabaviti u apotekama. Ovo nije jedini način nagrizanja bakra, možete to raditi i sa ferihloridom, to je vaš izbor. Autor ovog teksta koristi smešu sone kiseline i vodonik peroksida, tako što u plastičnu činiju ili neki stari tiganj (smeša kiseline vremenom nagriza tiganj, ali ako nemate plastičnu činiju, stari tiganj je odlična zamena) prvo sipati sonu kiselinu a zatim vodonik peroksid u onoj količini koliko je to dovoljno da se bakar nagrize. Smeša sone kiseline i vodonik peroksida nema uticaja na laser toner, tako da se nagriza ostatak bakra. Nakon što je bakar nagrižen sledi pranje štampane pločice pod mlakom vodom i deterdžentom za suđe ili praškom za veš. U toku nagrizanja zaštitite lice i ruke, jer smeša može iritirati kožu ukoliko dođe u dodir sa istom. Nakon pranja štampane pločice, završen je postupak izrade iste i pri tome ćete biti vrlo zadovoljni. Naredni korak je bušenje rupica, montaža elektromehaničkih komponenti i testiranje uređaja. Ukoliko svi testovi prođu uključujući i sva merenja, možete biti zadovoljni, vaš prototip radi i spreman je za fabrikaciju od servisa koji se bave profesionalnom izradom štampanih pločica. Prototipovi za SERPENT I i SERPENT II motor drajvere su upravo izrađeni metodom termalnog transfera i rezultati su bili više nego zadovoljavajući, više detalja na sledećem linku: http://bit.ly/2alfxUq

Profesionalna izrada štampanih pločica

Profersionalna izrada štampanih pločica se radi u saradnji sa servisima za izradu štampanih pločica. Servisu prosleđujete Gerber i Excellon fajlove u određenom formatu u zavisnosti od toga koju pločicu želite, dvoslojnu ili četvoroslojnu. Gerber fajlovi se odnose na samu pločicu, gornji – donji sloj, silkscreen itd. dok se Excellon fajl odnosi na pozicije rupica koje se moraju bušiti. Generisanje Gerber i Excellon fajlova se vrši kroz CAM procesor koji je dostupan kroz Eagle CAD Soft programski paket. Više detalja o Gerber i Excellon fajlovima možete pronaći na adresi: http://bit.ly/2aAeyE8

Linkovi:
Izrada štampanih pločica:
http://bit.ly/2alfxUq
Gerber i Excellon fajlovi:
http://bit.ly/2aAeyE8