

Metode CAD de realizare a modulelor electronice auto

LUCRARE DE LABORATOR

Metode CAD de proiectare a structurilor de interconectare PCB

1. Scopul lucrării

Scopul lucrării de laborator este de a realiza o introducere în proiectarea CAD a structurilor PCB (circuitelor imprimate) utilizând sistemul de proiectare OrCAD al firmei Cadence. Mediul de proiectare este **PCB Editor**, un mediu performant ce oferă scalabilitate proiectelor PCB, oricare ar fi nivelul lor de complexitate (interfața cu utilizatorul este practic identică pentru toate variantele de sistem CAD, de la cel mai simplu (OrCAD PCB Editor Lite/Demo), până la cel mai complex (Allegro PCB Editor de nivel maxim). Vor fi învățate elemente fundamentale de proiectare PCB cu acest sistem, realizându-se pe parcursul laboratorului un proiect PCB de complexitate redusă.

2. Desfășurarea lucrării

1. Se deschide proiectul PCB **Lab5.brd** (disponibil pe “desktop”, a se vedea figura 1), ce reprezintă proiectul **Lab4_pr3.brd**, transferat în mediul OrCAD PCB Editor (ce lucrează pe platforma Cadence/Allegro) din OrCAD Capture și modificat în vederea realizării laboratorului curent (varianta “lite/demo” disponibilă pentru studenți acceptă proiectul de față); se salvează imediat proiectul cu numele de familie al studentului într-un subdirector convenabil al directorului pentru studenți din cadrul stației de lucru;
2. Se configurează următoarele unități de măsură și grile de lucru (din meniul **Setup > Design Parameters...**, în tab-urile **Display** (butonul **Setup Grids**) și **Design**):
 - grilă neelectrică (Non-Etch): 50mil;
 - grilă electrică (AllEtch): 5mil;
 - unitate de măsură: mil (miime de inch);
 - format de proiectare: A;
 - număr de zecimale după virgulă (accuracy): 0.
3. Se șterge conturul existent în aria de lucru plăcii și se verifică să nu existe componente în respectiva arie; suplimentar, se șterg toate textele existente. Operațiile se execută în modul de lucru **Generaledit**, comanda Delete (Ctrl + D) și selectarea (prin panoul din dreapta numit **Find**, în realitate un superfiltru ce optimizează lucrul în PCB Editor) articolelor corespunzătoare (Shape pentru contururi, Text pentru texte și Symbols pentru componente);

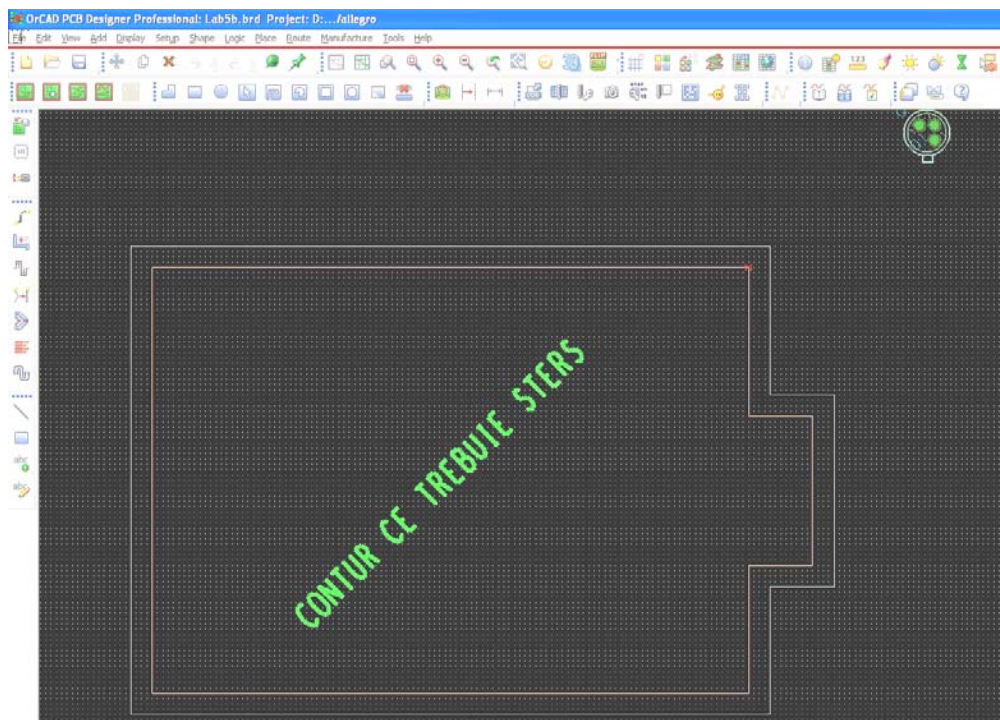


Fig 1 Proiectul PCB **Lab5.brd** (ce reprezintă proiectul **Lab4_pr3.brd**, transferat în mediul OrCAD PCB Editor în lucrarea anterioară)

4. Se creează un nou contur de placă, în concordanță cu indicațiile de mai jos. Se alege generarea conturului prin comenzi de la consolă (cu ajutorul liniei de comandă), astfel:

```

x 1000 1000
ix 500          ("i" indică incrementarea (coordonate relative) față de poziția
curentă, iar semnul "-" descreșterea pe axa OX/OY)
iy -200
ix 5000
iy 4000
ix -5000
iy -200
ix -500
iy -3600

```

5. Se plasează originea de proiectare la intersecția laturilor de 3600mil (stânga) și 5000mil (jos), astfel încât toate punctele de pe placă să prezinte coordonate absolute pozitive (din meniul **Setup > Change Drawing Origin**); în plus, se plasează tabelul de găurire chiar sub conturul plăcii (din meniul **Manufacture > NC > Drill Legend...**);
6. Se plasează toate componentele din baza de date în interiorul noului contur, în poziții convenabile, în conformitate cu schema electrică, astfel încât să existe o spațiere convenabilă în jurul lor pentru a se permite rutarea plăcii
7. În cazul circuitului U1 (se selectează componenta U1 prin activarea, din zona de filtrare **Find**, doar a articolelor **Symbols**, numite și "package symbols"/componente electronice), se obțin toate detaliile despre acesta (din meniul **Display > Element**) și se salvează într-un fișier *.txt sau *.doc spre studiu ulterior;
8. Se configurează straturile electrice, astfel: două straturi electrice externe, TOP și BOTTOM și două straturi electrice interne de tip "plan de referință" (plane), izolarea

acestora făcându-se prin straturi dielectrice (din meniul **Setup > Cross Section...**); să se specifice ce structură PCB se obține;

9. Spațierea în cadrul plăcii este de 0,3 mm pentru toate articolele electrice de proiectare, mai puțin structurile VCC și GND ce prezintă o spațiere de 0,45mm față de toate celelalte articole (din meniul **Setup > Constraints > Constraint Manager > Spacing**);
10. Lățimea traseelor de semnal este 0,35 mm; lățimea traseelor de alimentare și masă (VCC și GND) este 0,9 mm (din meniul **Setup > Constraints > Constraint Manager > Physical**);
11. Se realizează rutarea manuală/interactivă a întregii plăci, generându-se cel puțin un traseu ortogonal și unul “memory” (din meniul **Route > Connect**). Operațiile se execută în modul de lucru **Etchedit**, mod ce configurează sistemul CAD de proiectare PCB pentru a executa activități legate de structura conductoare de interconectare;
12. Pentru un traseu de semnal, la alegere, se modifică un segment, mărindu-se lățimea sa la 0,8 mm. Operația se execută în modul de lucru **Generaledit**, astfel: se activează, din zona de filtrare **Find**, doar articolele **Cline Segs**, cunoscute ca fiind segmente de traseu de interconectare, apoi se selectează segmentul dorit și, din meniul contextual (activat prin RMB), se selectează comanda **Change Width**;
13. Se plasează, într-o poziție convenabilă pe placă, numele de familie pe stratul electric TOP (numele va fi scris pe placa reală cu cupru), prenumele pe masca de inscripționare de pe fața plăcii (SSTOP) și firma/instituția pe stratul electric BOTTOM (ce va fi scrisă pe placa reală tot cu cupru); se utilizează meniul **Add > Text** și se alege, din zona de opțiuni curente din dreapta sus (**Options**) codul de text (“text block”) 11, cod căruia i se vor schimba parametrii (din meniul **Setup > Design Parameters...**, în tab-ul **Text**, butonul **Setup Text Sizes**), astfel: înălțime - 100mil, lățime – 80mil, lățime trasă literă (Photo Width) - 0,4mm;
14. Se plasează un plan parțial de masă pozitiv (legat la arborele de interconectare/net-ul GND_SIGNAL) pe stratul electric TOP sub toate componentele proiectului (din meniul **Shape > Rectangular** și se alege, din zona de opțiuni curente din dreapta sus (**Options**), net-ul GND_SIGNAL din zona “Assign Net Name”; suplimentar, se verifică, la “Shape Fill”, că este selectată opțiunea “Dynamic Copper”); se verifică existența pastilelor termice (“thermal relief”) la pastilele/pad-urile de masă ale componentelor conectate la masă; să se descopere o eroare electrică importantă legată de structura de masă (prin vizualizare atentă, în zona “Assign Net Name”, a structurilor/net-urilor proiectului PCB transferat), eroare transferată din blocul **Capture** (care nu fost și nu avea cum să fie detectată prin procedura automată DRC); o eroare electrică similară poate fi observată și în cazul structurii de alimentare);
OBS: a se reveni la discuția din laboratorul 1, proiectul 2 (lumina dinamică), legată de structurile de masă și alimentare (vizibilitate, invizibilitate, nume alocate structurilor de alimentare și masă);
15. Se verifică rutarea completă prin vizualizarea raportului de statistică al plăcii și se studiază raportul pentru înțelegerea mai bună a elementelor raportate (din meniul **Display > Status...** în acest panou se studiază informațiile și se corectează problemele raportate până la “colorarea în verde” a tuturor casetelor din stânga);
16. Se rulează procedura de verificare electrică DRC (din meniul **Display > Status...**, butonul **Update DRC** sau din meniul **Tools > Update DRC**) și se corectează eventualele erori.