

Minitutorial OrCAD

Conf.dr.ing. Gheorghe PANA

2008 - 2009

Cuprins

1. Lansare Capture	4
2. Crearea / editarea unui proiect	4
2.1 Crearea unui proiect nou	4
2.2. Munca pe un proiect existent	5
2.3. Project Manager	6
3. Desenarea schemei	7
3.1. Plasarea componentelor	7
3.2. Plasarea alimentărilor și a masei	8
3.3. Plasarea legăturilor (firelor)	9
3.4. Modificarea referințelor și a valorilor de componente	9
3.5. Identificarea legăturilor prin Labels	9
3.6. Atribuirea numelui unei amprente de componentă	9
3.7. Comentarii	11
3.8. Salvarea schemei realizate	11
4. Verificarea regulilor electrice	12
5. Generarea listei de materiale	12
6. Generarea unui fișier netlist	13
7. Lansare Layout	15
8. Crearea circuitului imprimat	15
8.1. Pregătire	15
8.1.1 Alegerea unui model de tehnologie (*.TCH) sau cablaj (*.TPL)	15
8.1.2. Chemarea unui fișier netlist (*.MNL)	16
8.1.3. Propunerea unui nume pentru proiectul de cablaj (*.MAX)	16
8.2. Desenarea conturului circuitului imprimat	18
8.3. Plasarea componentelor	18
8.3.1. Plasarea componentelor	18
8.3.2. Deplasarea și rotirea componentelor	18
8.3.3. Verificarea fezabilității rutării	18
8.3.4. Înainte de a trece în faza de rutare	19
8.3.5. Deplasarea componentei când o parte din pistă este rutată	19
8.4. Plasarea componentelor suplimentare	19

8.5. Rutarea manuală	19
8.5.1. Optimizarea traseelor	19
8.5.2. Rutarea unei piste.....	19
8.5.3. Modificarea unui segment	20
8.5.4. Rutarea unei piste cu « SHOVE ».....	20
8.5.5. Modificarea grosimii unui traseu	20
8.5.6. Verificarea dacă toate traseele au fost bine rutate	20
8.5.7. Modificarea traseelor de pa fața "TOP" în strapuri (Jumper).....	20
8.6. Rutare automată	20
8.6.1. Rutare fără strategie.....	20
8.6.2. Rutare în X, Y (X pentru top și Y pentru bottom)	20
8.6.3. Rutare simplă față cu strapuri pe fața cu componente.....	21
8.7. Plasarea planului de masă	22
8.8. Plasarea textului.....	22
8.9. Salvare	23
9. Imprimare schemă	23
10. Imprimare fața utilă	24
10.1. Imprimare fata cu componente	24
10.2. Imprimare fața cablată	24
10.3. Imprimare serigrafie (AST).....	24

Capture : Realizare schema

1. Lansare Capture

Se realizează cu clic pe iconul:



din meniul **start** – **programs**.

2. Crearea / editarea unui proiect

2.1 Crearea unui proiect nou

- Clic pe iconul  (Create **document**) sau **File - New - Project...** Apare fereastra din fig. 1:

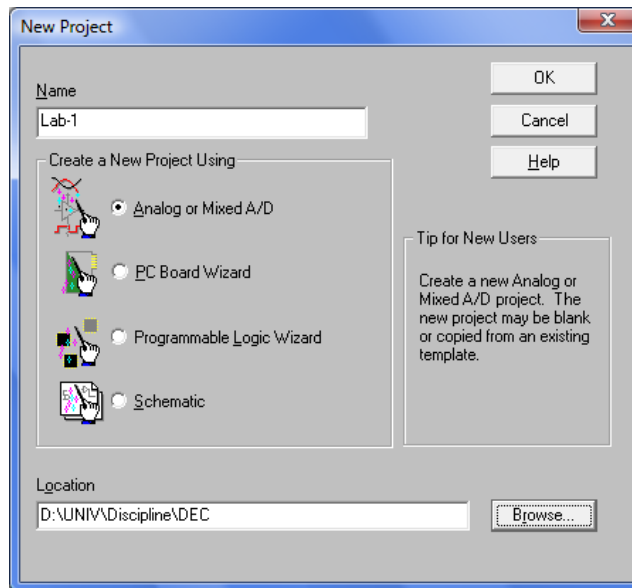



Fig. 1.

- Bifarea **PC Board Wizard** permite realizarea cablajului imprimat dar și a unei simulări.
- Pentru simulare numai, alegeți mai bine **Analog or Mixed A/D**.
- Specificați locația unde doriți salvarea proiectului (folosiți mai bine Browse după ce vă creați un fișier special pentru proiecte). În laborator se utilizează calea **D:\temp**.
- Validati cu . Apare fereastra din fig. 2:

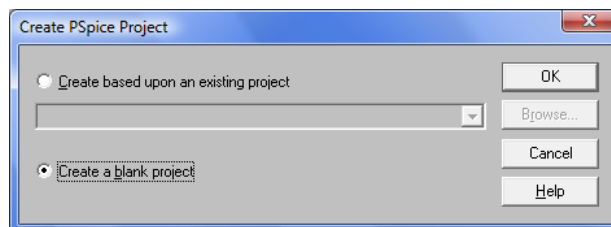


Fig. 2.

- Bifați **Create a blank project** pentru a putea alege bibliotecile dorite de componente;
- Când se bifează **Create based upon an existing project** se pot utiliza componentele definite în proiectul anterior.
- Când se bifează **PC Board Wizard** după validarea cu **OK** apare fereastra din fig. 3:

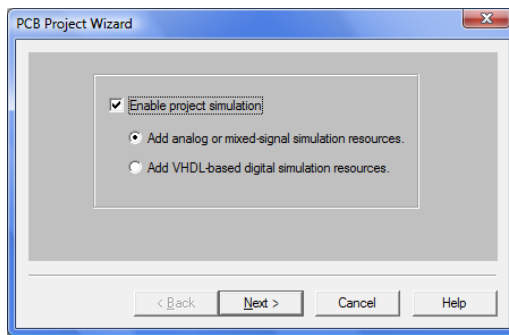


Fig. 3.

- Validați **Enable projet simulation**, dacă doriți și simulare.
- Clic pe **Next**. Apare fereastra din fig. 4 :

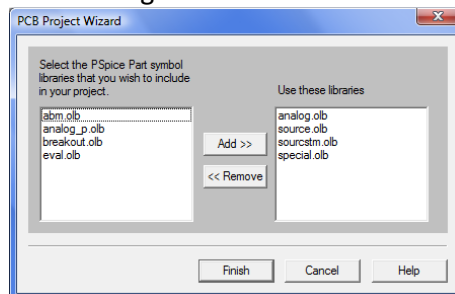


Fig. 4.

- Clic pe **Finish**. Bibliotecile de simboluri pot fi adăugate ulterior.
- Pentru adăugare de biblioteci din fereastra **PCB Project Wizard** se selectează biblioteca și se dă clic pe **Add** (fig. 4).

2.2. Munca pe un proiect existent

Clic pe iconul  (**Open document**) sau **File - Open - Project...**

După ce se alege fișierul dorit, având extensia *.opj, se deschid mai multe ferestre (fig. 5):

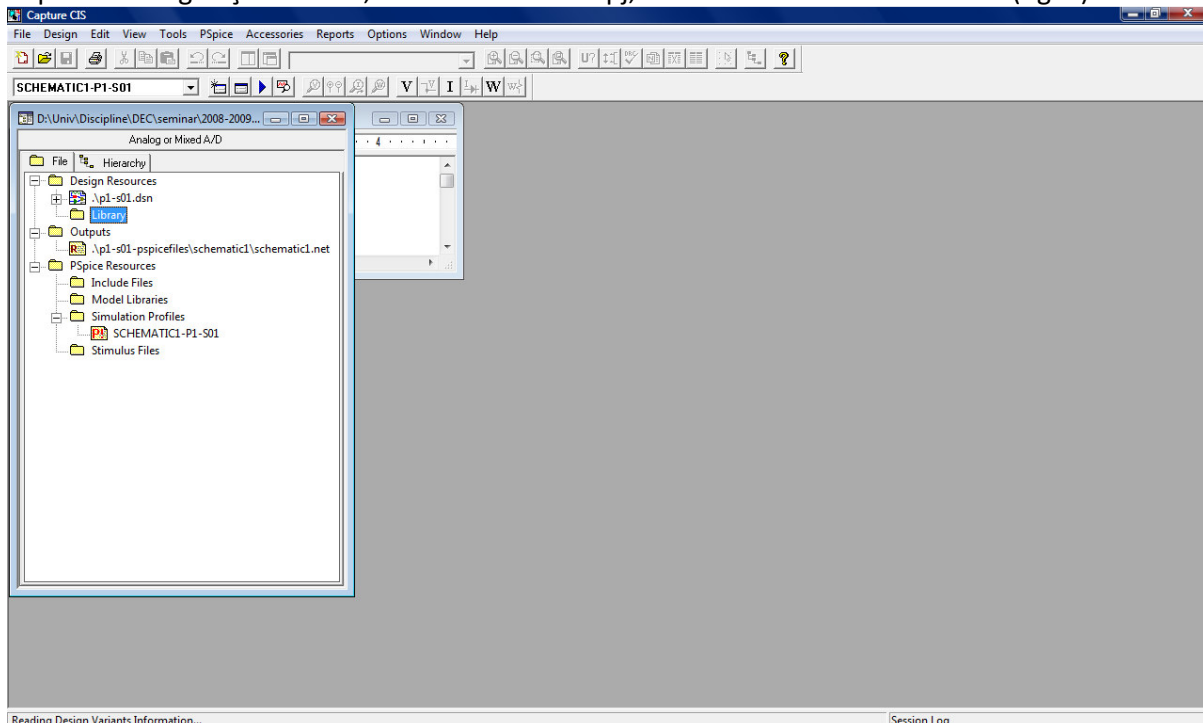


Fig. 5.

- În fereastra mică din stânga fig. 5 se expandează folder-ul **.\p1-s01.dsn**, apoi folder-ul **SCHEMATIC1** și se face dublu clic pagina dorită, în acest exemplu **PAGE1** (fig. 6).

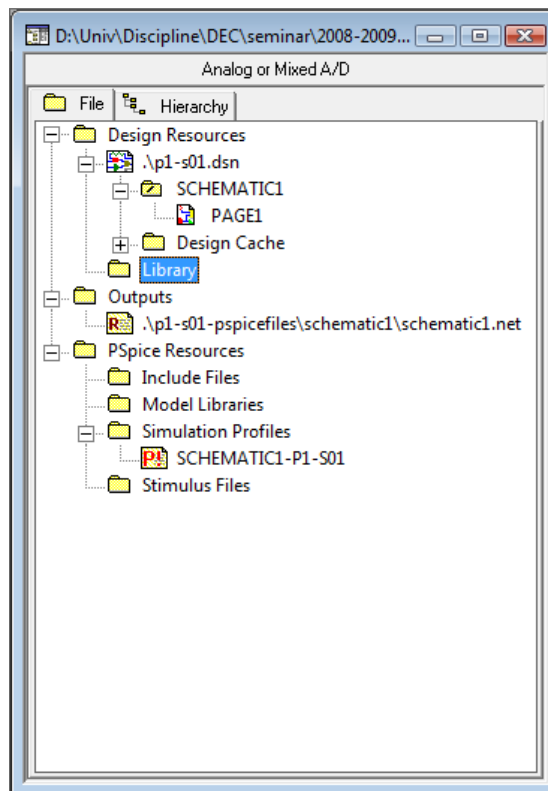


Fig. 6.

- În fereastra situată imediat sub cea vizualizată în fig. 6 apare schema desenată într-o sesiune de lucru anterioară și se pot face editările dorite.

2.3. Project Manager

- Permite vizualizarea tuturor fișierelor proiectului.
- Din meniul **Window** se alege numele proiectului (fig. 7):
D:\Univ\Discipline\DEC\seminar\2008-2009\DEC-II\S01\P1-S01.opj

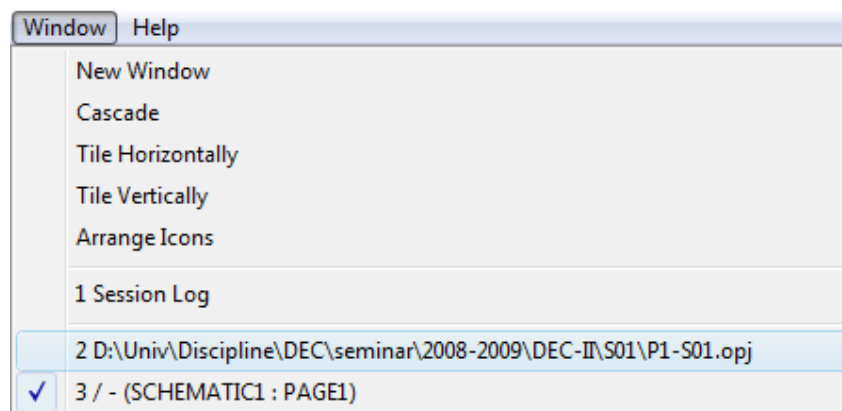


Fig. 7.

- Dând clic pe **File**, se deschide fereastra din fig. 8:

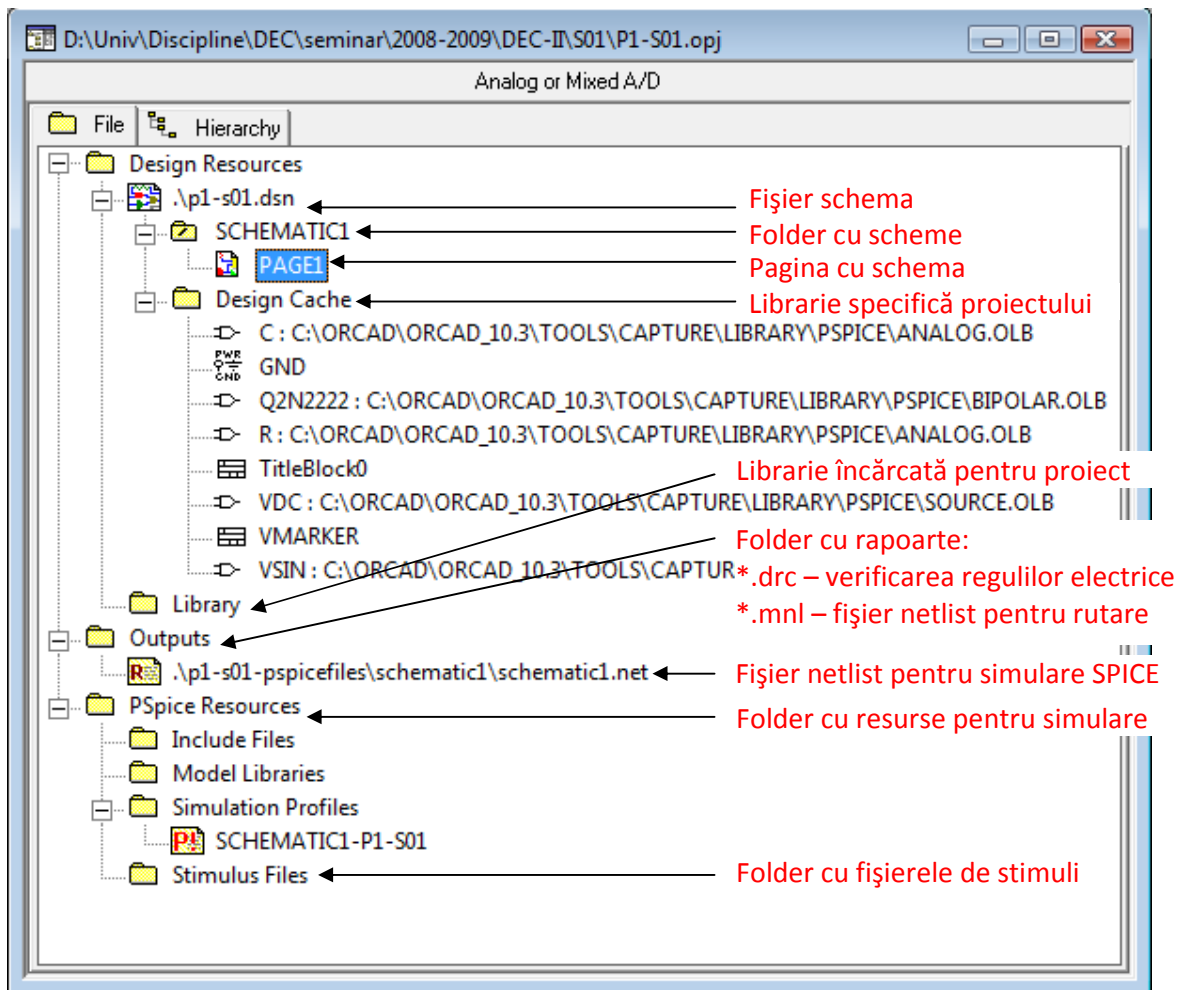


Fig. 8.

3. Desenarea schemei

3.1. Plasarea componentelor

- Se desenează circuitul din fig. 9 :

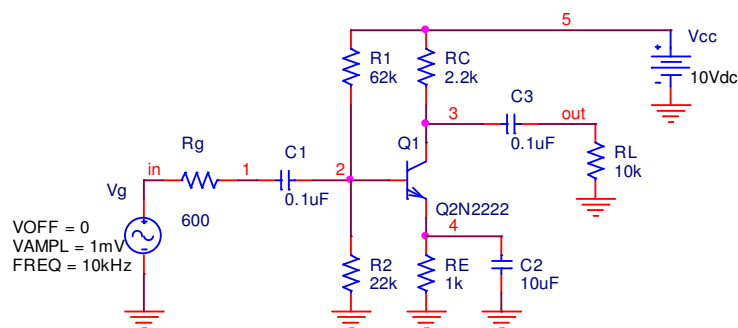

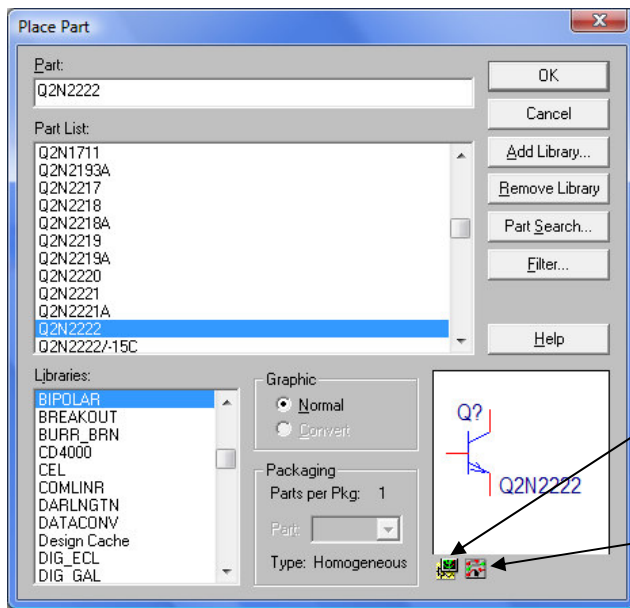


Fig. 9. Schema utilizată la simularea SPICE

- Pentru plasarea componentelor se dă clic pe butonul  (**Place part**) sau din meniul **Place – Part...** sau scurtătura **P**. Se deschide fereastra din fig. 10:





Componenta are model pentru simulare SPICE

Componenta are amprenta LAYOUT

Fig. 10.

- Dacă este nevoie se adaugă noi biblioteci de componente : **Add Library...**
- Se alege biblioteca unde se găsește componenta dorită. Se dă **OK**. Cursorul capătă forma piesei alese.
- Piesa se poate roti apăsând **R (Rotate)** sau oglindi (clic dreapta) după care cu clic stânga se așează pe foaie. Cursorul păstrează forma componentei alese în caz că se cere repetarea ei în schemă. Se anulează cu **Esc** sau **clic dreapta – End Mode**.

3.2. Plasarea alimentărilor și a masei

- Pentru a nu încărca desenul cu traseele de alimentare se pun pe foaie, într-o extremă – de exemplu dreapta, bateriile de alimentare (**Part Name = VDC**) și se folosesc simboluri de alimentare, denumite identic la baterie și la pinul de alimentare al montajului.
- Simbolul de alimentare se alege dând clic pe  sau **Place – Power...** sau scurtătura **F**. Se deschide fereastra **Place Power**. Se poate lucra cu **VCC/CAPSYM** (fig. 11)
- Simbolul de masă cel mai adecvat simulării SPICE este cel care are numele **0**. În fereastra **Place Power** se găsește simbolul **0/SOURCE**.
- Numele simbolului de alimentare se poate schimba (edita) dând dublu clic pe nume și în fereastra de dialog trecând la **Value**: noul nume.
- Simbolul de masă se poate pune pe schemă și făcând clic pe butonul  sau **Place - Ground...** (fig. 11). Se deschide o fereastră de **Place Ground** la care doar numele diferă de **Place Power**, simbolurile fiind identice.

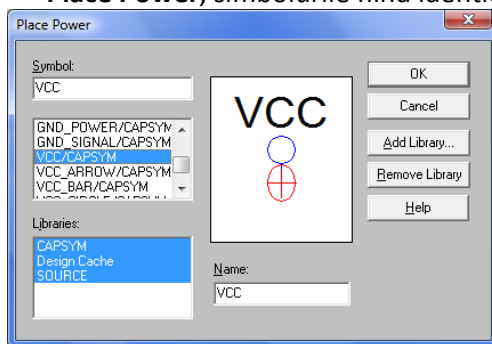


Fig. 11.

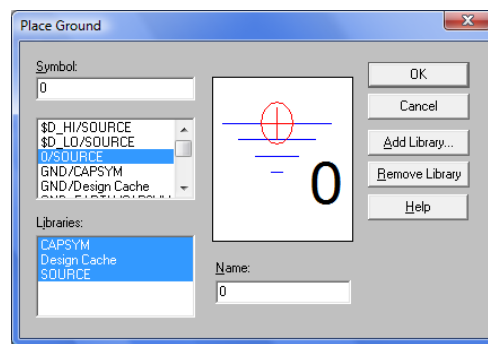




Fig. 12.


3.3. Plasarea legăturilor (firelor)

- Se dă clic pe  (**Place wire**) sau din meniul **Place - Wire** sau scurtătura **W**.
- Trasarea unui fir necesită un clic de fiecare dată când se dorește fixarea firului. O schimbare de direcție este posibilă după un clic.
- Atunci când cursorul ajunge într-un loc unde conexiunea este posibilă apare un punct roșu.
- Pentru a termina legătura dați **Esc** de două ori sau **End Mode** din meniul contextual (clic dreapta).
- **Atenție** : se recomandă ca fiecare pin al unei componente să nu fie legat direct la alt pin al altei componente ci printr-un fir.
- Firele care se încrucișează pot fi legate între ele printr-un clic în momentul în care al doilea fir ajunge la primul sau ulterior prin  (**Place junction**) sau din meniul **Place - Junction** sau scurtătura **J**. În cazul plasării greșite a unei joncțiuni, ea se înlătură prin plasarea alteia peste ea.
- Plasarea repetată a firelor orizontale de aceeași lungime se realizează cu **Edit - Repeat Place** sau scurtătura **F4**.

3.4. Modificarea referințelor și a valorilor de componente

- Componentele au reper (parte) de referință – **Part Reference** cu numele **Part Reference** și valoarea R1, R2,... în cazul rezistoarelor, de exemplu, și valoare – **Value** care are ca nume **Value** și ca valoare chiar valoarea componentei – 22k sau 4.7k (în cazul rezistenței). În cazul unui amplificator operațional (AO) **Part reference** este **U1A** iar **Value** – **LM324**, de exemplu (numele circuitului integrat pentru care primul AO din cele 4 componente s-a numit U1A).
- valorile componentelor discrete trebuie să fie menționate în conformitate cu convențiile simulatoarului SPICE:
- Unitatea de măsură este facultativă dar e preferabil să fie menționată (în afară de simbolul ohm - Ω care este imposibil de obținut);
- Prefixele sunt următoarele: **p (pico) n (nano) u (micro) m (mili) k (kilo) meg (mega) g (giga)**
- SPICE nu este key sensitive, adică nu face deosebire între literă mică și literă mare.

3.5. Identificarea legăturilor prin Labels

- Traseele echipotențiale (Net) pot fi identificate printr-un label sau **Net Alias** utilizând butonul  (**Place net alias**) sau din meniul **Place - Net Alias** sau scurtătura **N**.
- Un nume de alias (etichetă) care se termină printr-o cifră va fi automat incrementată pentru următoarea apelare. Numele de etichetă (alias) nu trebuie să aibă litere sau cifre accentuate sau spații.
- Un alias poate să fie plasat doar atunci când extremitatea cursorului mouse-ului se găsește pe un fir sau pe un bus. Toate tentativele de a le plasa în altă parte vor fi refuzate.
- Etichetele permit identificarea unui fir dintr-un bus.

IMPORTANT : ASPECTELE LEGATE DE SIMULAREA SPICE A SCHEMEI DESENATE ÎN CAPTURE SE VOR PREZENTA ÎNTR-UN CAPITOL SEPARAT.

3.6. Atribuirea numelui unei amprente de componentă

- Pentru a efectua această operație se elimină de pe schemă sursa de alimentare de c.c., generatorul de semnal sinusoidal și rezistența de sarcină. Se presupune că elementele de mai sus se conectează cu ajutorul conectorului J1 (fig. 12):

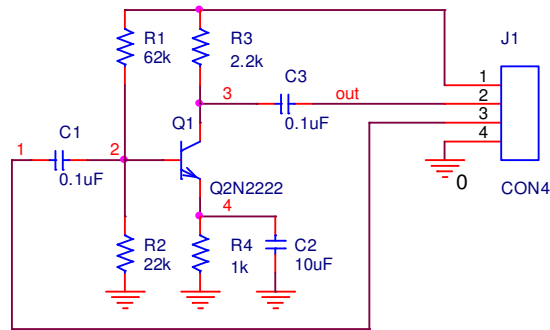



Fig. 12. Schema utilizată la realizarea cablajului (layout)

- Dacă o componentă are amprență Layout, în fereastra **Place Part** apare, sub simbolul componentei, simbolul , evidențiat pe fig. 10.
- Pentru atribuirea numelui unei amprențe pentru una sau mai multe componente se selectează:
 - componentă, apoi dublu clic pe ea;
 - mai multe componente, **Edit - Properties** sau **clic dreapta - Edit Properties** sau **CTRL + E**.
 - toate componentele, **Edit – Select All** sau **CTRL + A** apoi **CTRL + E**.
- Se deschide o fereastra **Property Editor** din fig. 13 :

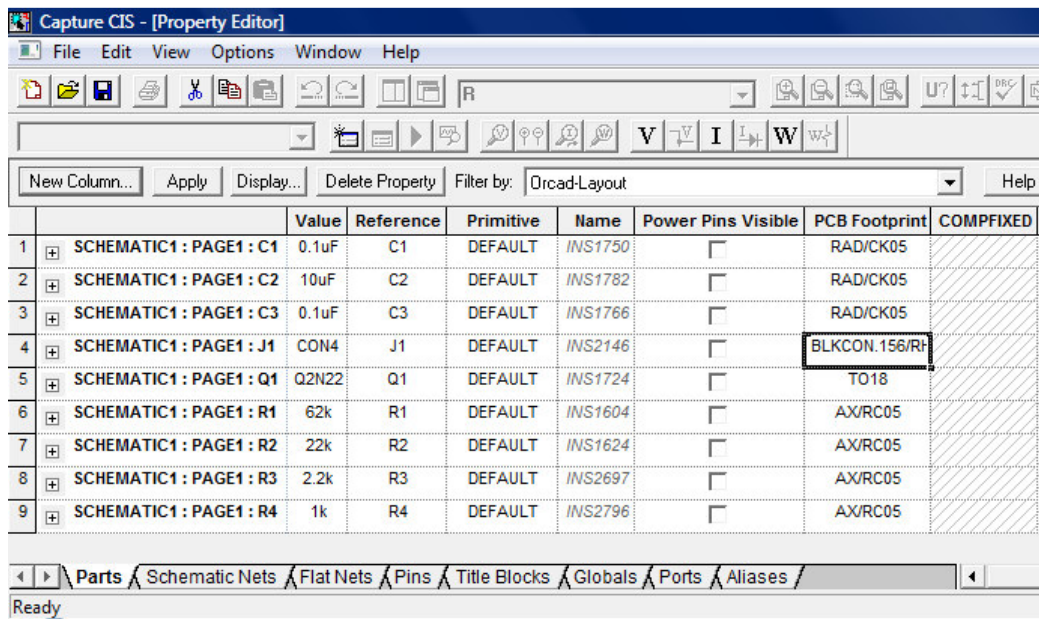


Fig. 13.

- În vederea proiectării unui cablaj, verificați ca **Filter by:** să fie **Orcad-Layout** pentru schemă.
- Alegeți din meniurile de jos **Parts** - proprietățile componentelor.
- Amprența lipsă a unei componente se adaugă astfel:
 - Deschideți utilitarul **Layout** (sau **Layout Plus**);
 - Selectați **Tools – Library Manager**;
 - Alegeți amprența pentru componentă (aveți posibilitatea s-o verificați, să estimați dimensiunea ei etc), o copiați și o puneți în **Property editor** din **Capture** în coloana **PCB Footprint**.
- Selectarea amprenței pentru conectorul J1 din Layout Plus (fig. 14):

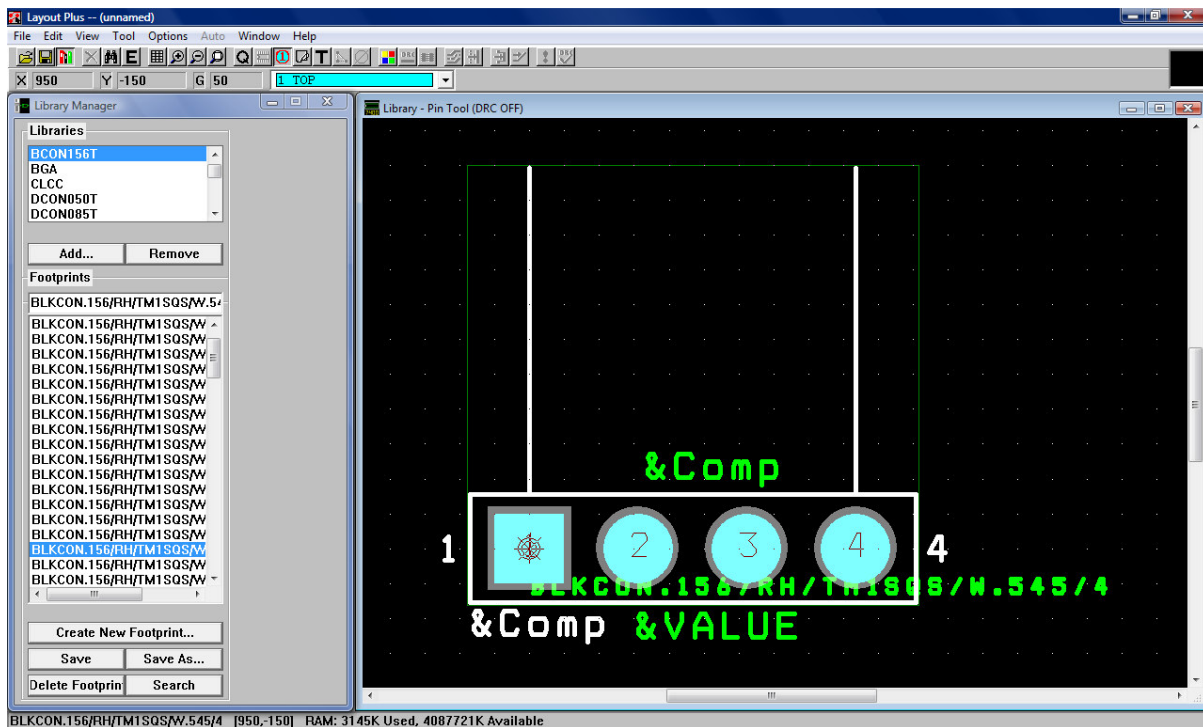


Fig. 14.


3.7. Comentarii

- Pentru comentarii sau plasarea unor elemente grafice se folosesc urmatoarele iconuri:



- Firele nu sunt în nici un caz legături electrice. Stilul diferitelor linii poate fi modificat cu dublu clic pe acestea.

3.8. Salvarea schemei realizate

- Se face cu clic pe iconul  (Save Document) sau **File - Save** sau **CTRL + S**. Tipul fișierelor salvate depinde de fereastra activă:
 - pagina cu schema este activa: **doar schema este salvată**;
 - project manager activ: **toate fișierele sunt salvate**.
- Se mai poate realiza salvarea și prin închiderea proiectului (fig. 15):

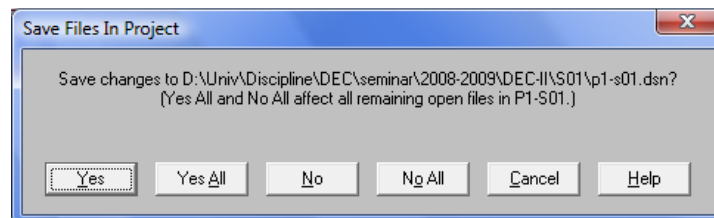





Fig. 15.

- Opțiuni:

Yes: salvează doar schema
Yes All: salvează toate fișierele proiectului
No: anulează doar salvarea schemei
No All: anulează salvarea tuturor fișierelor
Cancel: anulează comanda închidere document

4. Verificarea regulilor electrice

OrCad Capture poate să verifice regulile electrice: detectează două ieșiri legate împreună, intrări neconectate..., astfel:

- Clic pe iconul  apoi activați cu clic **Nume proiect.dsn (.\test-1.dsn** - în exemplul ales) sau pagina schemă (PAGE 1 implicit). Nu trebuie ca pagina schemă sa fie activă: se da clic pe ea în Project manager().
- Clic apoi pe  (**Design Rules Check**) sau din meniul **Tools - Design Rules Check**
- Se dă clic pe **Yes** în fereastra de avertizare (fig. 16).

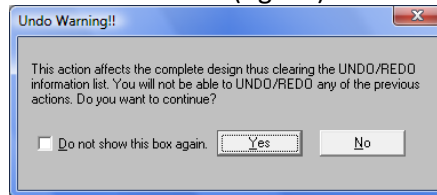


Fig. 16

- Apare fereastra (fig. 17) :

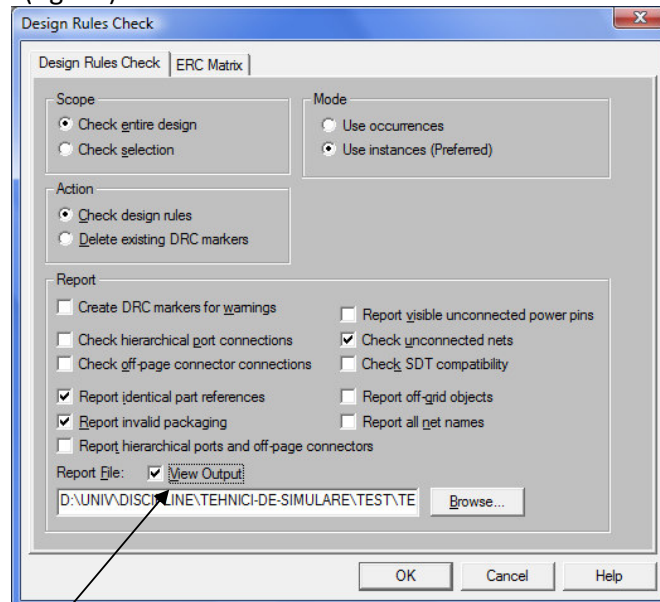





Fig. 17.

- selectați **View Output** (a vedea mesajele de eroare) și lăsați celelalte opțiuni implicite.
- Validati cu **OK**.
- Rezultatul se afișează într-un editor de text.
- Verificati mesajele de eroare si rezolvati-le.
- Schema va avea puncte verzi acolo unde sunt erori sau avertismente. Cu dublu clic pe fiecare punct verde se va vedea tipul erorii sau a mesajului.

Observație: stergerea punctelor verzi se face relansând **Design Rules Check** și selectând **Delete existing DRC markers**.

5. Generarea listei de materiale

OrCad Capture dispune de un instrument care genereaza lista de materiale (**Bill of Materials**). Se face astfel:

- Clic pe  apoi activați cu clic schema **nume proiect.dsn** sau schema PAGE 1 implicit). Nu trebuie ca pagina schemă să fie activă; ea trebuie doar activată în Project manager (.
- Clic pe  (**Bill of Materials**) sau din meniul **Tools - Bill of Materials** (fig. 18)

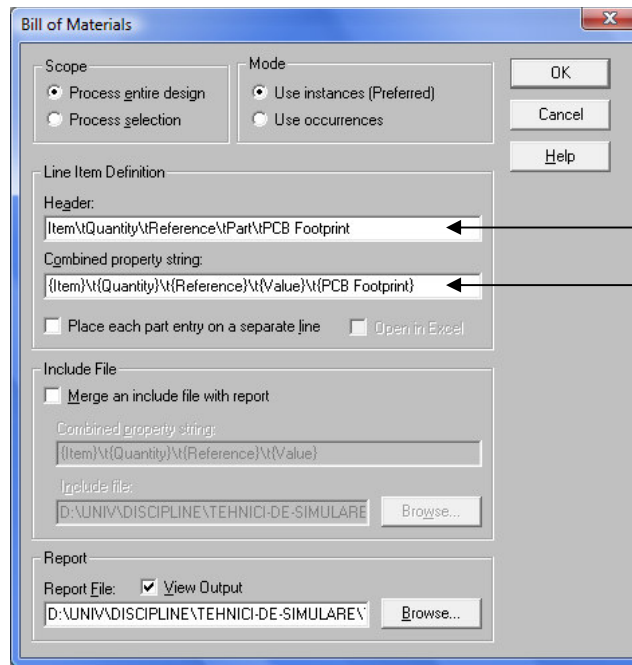


Fig. 18.

- Selectați **View Output** (vezi lista de materiale) și lăsați celelalte opțiuni implicite.
- Pentru a face să apară numele amprente componentelor în netlist, modificați:
« Header » : Item\tQuantity\tReference\tPart\t**PCB Footprint**
« Combined property string » : {Item}\t{Quantity}\t{Reference}\t{Part}\t**{PCB Footprint}**
- Validați cu « **OK** ».
- Rezultatul se afișează în editorul de text.
- Părăsiți editorul de text.




Observație: fișierul generat **nume proiect.bom** este plasat în dosarul **Outputs** din **Project Manager** și poate fi importat într-un tabel sau program de tratare text.

6. Generarea unui fișier netlist

Realizarea unui circuit imprimat necesită obligatoriu generarea unui fișier care conține:

- Reperetele componentelor
- Referința lor sau valoarea lor
- Numele amprente componentei
- Ansamblul legăturilor efectuate pe schema.

Acesta se realizează astfel :

- Clic pe  apoi activați cu clic pe **nume proiect.dsn** sau schema (PAGE 1 implicit). Nu trebuie ca pagina schemă să fie activă; ea trebuie doar activată în **Project manager** (.
- Clic pe  (**Create Netlist**) sau din meniul **Tools - Create Netlist**
- Se dă clic pe **Yes** în fereastra de avertizare (fig. 16);
- Apare fereastra din fig. 19:

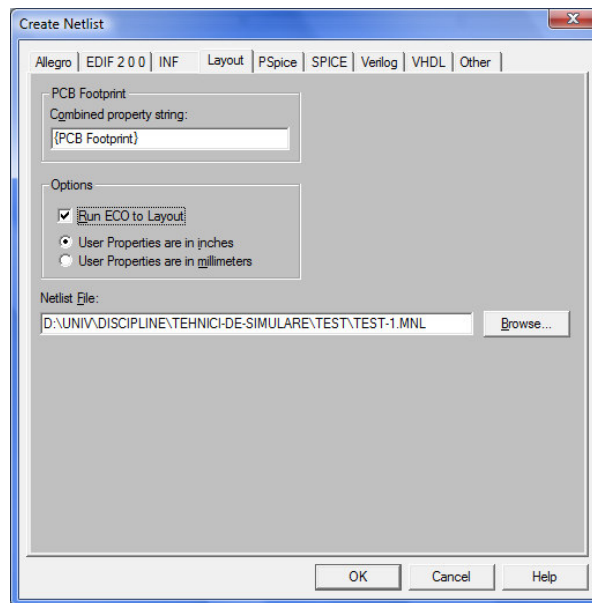


Fig. 19.

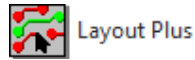
- alegeți **Layout**
- bifati: **Run ECO to Layout**
- selectați **UserProperties are in inches** sau **UserProperties are in millimeters**
- dați **OK**
- Fisierul generat este plasat in **Outputs** din **Project Manager**.

Observație: fișierul generat **nume proiect.mnl** este un fișier binar: nu poate fi vizualizat ca un fișier text.

Layout : Realizare cablaj imprimat


7. Lansare Layout

Se face cu clic pe iconul



din meniul **start – programs**.

8. Crearea circuitului imprimat

- Alegeți din meniul **File - New** sau clic pe iconul 
- Se deschide fereastra din fig. 20:

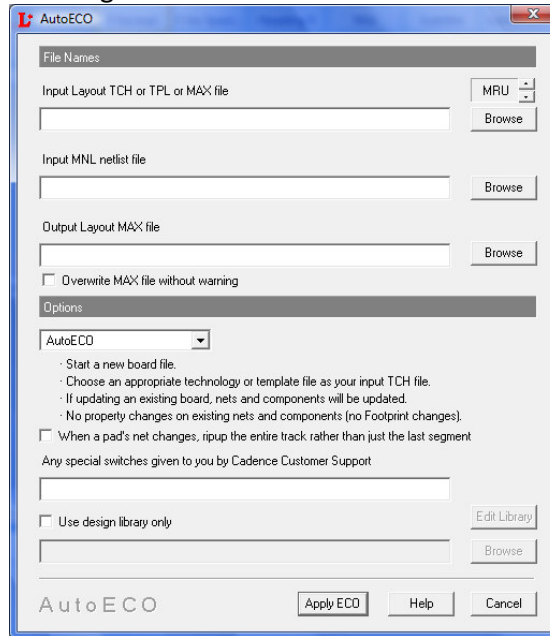


Fig. 20.

8.1. Pregătire

8.1.1 Alegerea unui model de tehnologie (*.TCH) sau cablaj (*.TPL)

Softul va cere un model de tehnologie (*.TCH) sau de cablaj (*.TPL),

- alegeți **_default.tch** sau
- alt model de tehnologie în **C:\OrCAD\OrCAD_10.3\tools\layout\data*.***

Observație: Fișierele **TCH** configurează parametrii de rutare a circuitului imprimat. Exemplu de parametrii ai unui model dublă-față:

- 2 fețe sau straturi (TOP (1): Deasupra (fața plantată cu componente) BOTTOM (2): Dedesubt (fața cablată)).
- Izolare globală 10 mils (100mils = 2,54mm deci 10 mils = 0,254mm).
- Lățime pista implicită (30 mils = 0.762mm),
- Pasul grilei de afisaj (« Visible grid »): 50 mils =1,27mm.
- Pasul grilei pentru plasarea textului sau a obstacolelor (« Detail grid »): 50 mils =1,27mm,
- Pasul grilei pentru plasarea componentelor (« Place grid »): 25 mils =0,635 mm.
- Pasul grilei pentru rutare trasee (« Routing grid »): 25 mils = 0,635 mm,
- Pasul grilei pentru plasarea trecerilor (« VIA GRIDS»): 25 mils = 0,635 mm,
- Lățimea conturului cablajului, valoare implicită: 25 mils = 0,635 mm.

8.1.2. Chemarea unui fișier netlist (*.MNL)

Softul va cere să deschideți fișierul **NETLIST** (*.MNL).

- Deschideți fișierul *.mnl din proiectul realizat în Capture.

8.1.3. Propunerea unui nume pentru proiectul de cablaj (*.MAX)

Layout vă cere să dați un nume cablajului cu extensia (*.MAX)

- Dați numele corespunzător proiectului dvs.
- Layout va lansa procesul « **ECO** », care va încărca NETLIST, verificând eventualele erori.

Erorile pot fi următoarele:

- i. Numele amprentei asociate unei componente în schema realizată în Capture nu există în Layout:
Două erori sunt posibile:
 - Configurarea bibliotecilor de amprente din Layout este incompletă și
 - Amprenta nu este încărcată.

Soluție: Încărcați biblioteca unde se găsește amprenta și dați numele corect al acesteia în câmpul «**PCB Footprint**» (în tabelul **Edit properties**, după selectarea tuturor componentelor și clic dreapta, **Edit properties**, bifat jos **Parts**, modificat în tabel la rubrica «**PCB Footprint**») pentru componenta cu probleme în **CAPTURE** apoi regenerați **NETLIST**.

- ii. Numele amprentei este gresit ortografiat.

Soluție: Căutați componenta în Layout în Library Manager, notați numele corect și scrieți-l în tabelul de mai sus (Capture.... «PCB Footprint»). Regenerați **NETLIST**.

- iii. Corespondența între numele pinilor componente din biblioteca Capture și amprenta corespondentă din Layout nu este corectă.

Exemplu pentru o diodă: în Capture pentru simbolul Diodă pinii se numesc ANOD și CATH iar la amprenta asociată în **LAYOUT** acestea se numesc 1 și 2.

Soluție:

- Relansați **CAPTURE**, selectați o diodă din schema realizată în Capture apoi meniul **Edit - Part**,
- Clic pe pinii simbolului componente și schimbați **ANOD** cu **1** și **CATH** cu **2**, închideți fereastra și alegeți «**Update ALL**» pentru ca toate diodele din schemă să fie schimbate.
- Salvați apoi proiectul, regenerați și *reîncepeți procedura de mai sus, în speranța că nu mai aveți o altă greșală și veți vedea pe ecranul calculatorului toate componentele (ca amprente), plasate pe mai multe etaje, componentele de același tip la același etaj.*

Dacă nu s-au găsit erori se deschide fereastra de editare cablaj imprimat din fig. 21:

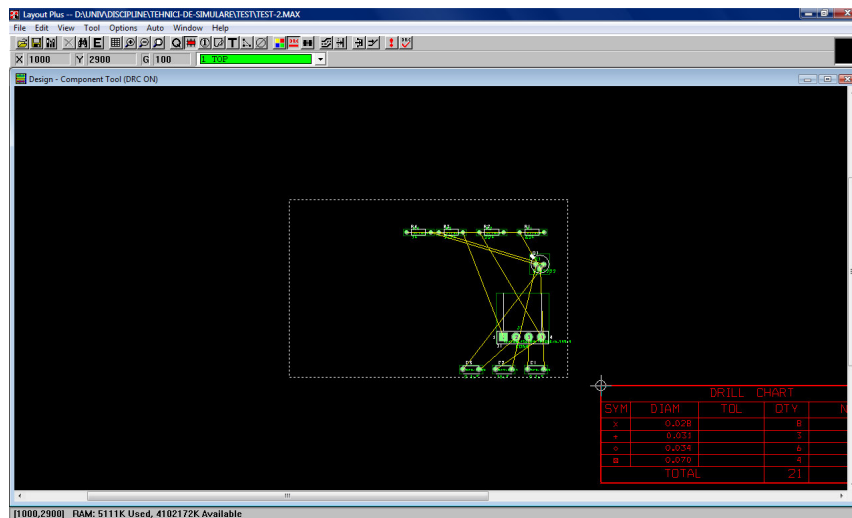



Fig. 21.

Iconurile Layout se prezintă în fig. 22:

	deschideti un proiect	<input type="text" value="X -1300"/>	<input type="text" value="Y 4500"/>
	salvati	Pozitia X si Y a cursorului	
	editor de biblioteca	<input type="text" value="G 100"/>	
	stergeti un articol selectionat	Dimensiune grila pentru plasare	
	cautati o componenta, o legatura (net)	<input type="text" value="L TOP"/>	
	editati proprietatile unui obiect selectionat	Straturi active	
	acces la toate tabelele din Layout (Net, Layer, Component...)	Tasta 0	: Global Layer
	ZOOM + Tasta I	Tasta 1	: TOP (sus)
	ZOOM - Tasta O	Tasta 2	: BOT (jos)
	ZOOM ALL Vizualizare intreg circuit imprimat	...	
	Permite afisarea informatiilor despre o componenta selectata	Tasta ↑ + 1	: SST (serigrafie)
	Permite editarea, deplasarea, adaugarea, stergerea de componente		
	Permite deplasarea, modificarea, adaugarea, stergerea unei pastile in editorul de amprente		
	Permite crearea, modificarea, deplasarea, adaugarea, stergerea, editarea unui obstacol, plan de masa, zona nerutata		
	Crearea si modificarea textului		
	Permite crearea, modificarea si stergerea unei conexiuni		
	Cauta erorile de izolare		
	Configurarea culorilor pentru straturile cablajului		
	Verificarea in timp real a erorilor de izolare (atingerea traseelor diferite)		
	Calculul distantelor dintre componente in timp real in timpul plasarii componentelor		
	Rutare semiautomata		
	Rutare cu algoritmul shove (permite deplasarea automata traseelor deja rutate)		
	Permite editarea unui segment de pista deja rutata		
	Permite editarea pistei fara algoritmul "shove"		

Fig. 22.

8.2. Desenarea conturului circuitului imprimat




- Se începe prin plasarea precisă a originii ($X=0$, $Y=0$) alegând «**Tool**» - «**Dimension**» - «**Move Datum**» și plasarea noii origini.
- Pentru delimitarea conturului circuitului imprimat selectați «**GLOBAL LAYER 0**» (**0** - tasta alfa-numerică) apoi «**Obstacle Tool**» .
- Clic stânga mouse în locul unde doriți să începeți conturul și desenați întregul contur schimbând direcția printr-un nou clic stânga.
- Pentru terminarea conturului, buton dreapta mouse și din meniul contextual alegeți «**Finish**».

Observație: Pentru afișarea dimensiunilor în **mm** sau în **cm** trebuie afișat tabelul «**System Setting**» (sau scurtatura **CTRL + G**).

8.3. Plasarea componentelor

Observație foarte importantă: Pentru a realiza un circuit imprimat este necesar să se facă o bună plasare a componentelor. Pentru a atinge acest obiectiv, utilizatorul trebuie să încerce plasarea, cât mai aproape posibil, a componentelor pasive și active atașate unei aceleiași funcții și să aibă sub ochi schema structurală.

8.3.1. Plasarea componentelor

- Selectați «**Component Tool**» , «**Reconnect Mode**»  (Instrument de calcul în timp real al distanțelor dintre componente, foarte util în faza de plasare a componentelor).
- Activați **DRC** pentru ca regulile de izolare să fie controlate în timpul plasării. Pentru aceasta clic pe **DRC** .

8.3.2. Deplasarea și rotirea componentelor

- Clic pe componentă pentru a o selecta, deplasați-o (apăsați tasta «**R**» dacă doriți să faceți o rotire) și clic pe mouse stânga pentru plasare, respectiv mouse dreapta pentru opțiuni de plasare.

8.3.3. Verificarea fezabilității rutării

- Afișați graficul de densitate pentru aceasta. Selectați din meniul «**View**» - «**Density Graph**» și «**Fine**» sau «**SHIFT + H**». În fereastra de editare cablaj apare o imagine de forma celei din fig. 23:

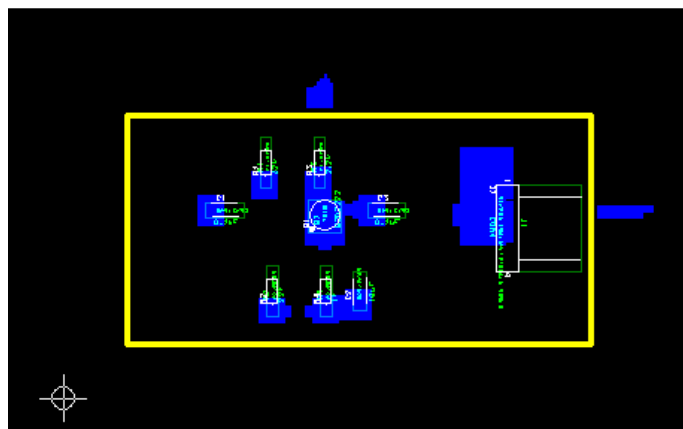



Fig. 23.

Interpretare:




- Dacă domină culoarea închisă (negru, albastru), rutarea este realizabilă și plasarea componentelor este corectă.
- Dacă domină culoarea roșie, rutarea va fi dificilă și deci va trebui să fie plasate din nou componentele.

Observatie: Pentru a trece înapoi în modul «*DESIGN*» alegeți «*Design*» din «*View*» sau «*SHIFT+D*»


8.3.4. Înainte de a trece în faza de rutare

- Trebuie verificat să nu rămână componente în afara conturului. Tastați «*Auto*» - «*Refresh*» - «*Calculate statistics*» sau clic pe iconul  apoi «*statistics*».
- Valoarea «*Offboard*» trebuie să fie zero.

8.3.5. Deplasarea componentei când o parte din pistă este rutată

- Selectați «*Component tool*»  și «*Reconnect Mode*»  (Instrument de calcul în timp real al distanțelor dintre componente, foarte util în faza de plasare a componentelor).
- Activați **DRC** pentru ca regulile de izolare să fie controlate în timpul plasării. Pentru aceasta clic pe DRC .
- Deplasați componenta apoi utilizați instrumentul de optimizare a traseului *LAYOUT*, «*Auto*» - «*Cleanup Design*».

8.4. Plasarea componentelor suplimentare



- Selectați «*Component tool*» , clic mouse dreapta în foaia de editare și din meniul contextual alegeți "New" - "PCB Footprint" și apoi biblioteca de amprente pentru componenta suplimentară.

8.5. Rutarea manuală

8.5.1. Optimizarea traseelor

- Lansați «*Auto*» - «*Refresh*» și «*Minimize connections*»


8.5.2. Rutarea unei piste

- Clic pe «*Add /Edit route Mode*»  apoi pe o porțiune de circuit cu **DRC** activ (DRC activ ) , apoi alegeți fața pe care doriți să începeți rutarea unui traseu:
 - Pentru **BOTTOM**, apăsați «2» de la tastatura alfanumerică.
 - Pentru **TOP**, apăsați «1».
- Rutarea pistei se face cu ajutorul mouse-ului, cu clic stânga.

Opțiuni posibile :


- Schimbarea direcției se face cu clic stânga și continuați traseul.
- Pentru a plasa o trecere faceți clic stânga și apăsați pe «1» pentru **TOP** sau «2»: **BOTTOM** și continuați traseul.
- Pentru a schimba extremitățile pistei apăsați pe tasta «X».
- Măriți grosimea traseului cu tasta «W».
- Pentru ștergerea segmentului rutat, clic pe traseu și apăsați pe tasta **Delete**.
- Pentru terminarea traseului apăsați tasta «F».

8.5.3. Modificarea unui segment

- Se face cu clic pe iconul 
- Apoi clic pe segment și deplasați cu mouse-ul segmentul.
- În sfârșit clic pe mouse stânga pentru fixarea segmentului.

8.5.4. Rutarea unei piste cu « SHOVE »

Permite rutarea de trasee deplasând traseele alăturate cu respectarea regulilor electrice de izolare.

- Clic pe «**Shove Track Mode**»  și clic pe un traseu, deplasați-l, constatați că acesta deplasează și alte trasee din jur.
- După utilizarea acestei comenzi este bine de a se utiliza «**Cleanup Design**» din «**Auto**». Se va optimiza rutarea și se vor șterge segmentele rămase din greșeală.

8.5.5. Modificarea grosimii unui traseu

- Plasați cursorul pe traseul de modificat, fără a-l selecta, apoi selectați stratul unde se găsește acest traseu (**1: TOP** - partea plantată cu componente și **2: BOTTOM** - partea cablată).
- Apoi apăsați pe tasta «**W**», specificați grosimea traseului în casuța de dialog.

8.5.6. Verificarea dacă toate traseele au fost bine rutate

- Utilizați «**Auto**» - «**Refresh**» - «**Calculate Statistics**» sau iconul din bara de instrumente «**statistics**»,
- Verificați ca «**% Routed**» să fie **100%**.
- Apoi «**Auto**» - «**Cleanup Design**»
- În caz contrar cereți softului **LAYOUT** să creeze raport despre traseele nerutate cu «**Create Reports**» din «**Auto**».
- În fereastra care se deschide se selectează opțiunile:
 - **Conns Unrouted(Unroute)**
 - **View Report(s)**
 - Apoi «**OK**».

8.5.7. Modificarea traseelor de pa față "TOP" în strapuri (Jumper)

- Atunci când circuitul imprimat este complet rutat, alegeți «**Tools**» - «**Jumper**» - «**Convert to Componets**».

Observație: modificarea este posibilă doar pentru strapuri de 3 pași, 4 pași, 6 pași, 8 pași, 10 pași.

8.6. Rutare automată

8.6.1. Rutare fără strategie

- Lansați meniul «**Auto**» - «**Autoroute**» - «**Board**»;
- Apoi comanda de optimizare a traseelor din **LAYOUT**, meniu «**Auto**» - «**Cleanup Design**».

8.6.2. Rutare în X, Y (X pentru top și Y pentru bottom)

- Pentru încărcarea fișierului de strategie pentru rutare automată, alegeți «**File**» - «**Load**» și fișierul cu extensia **2_hr_v.sf** (fig. 24) din C:\OrCAD\OrCAD_10.3\tools\layout\data*.*.
- Acest fișier are o strategie optimizată pentru rutare X, Y, adică X pentru TOP și Y pentru BOT.

- Lansați apoi: meniul «**Auto**» - «**Autoroute**» - «**DRC / Route Box**», apoi «**Auto**» - «**Cleanup Design**».

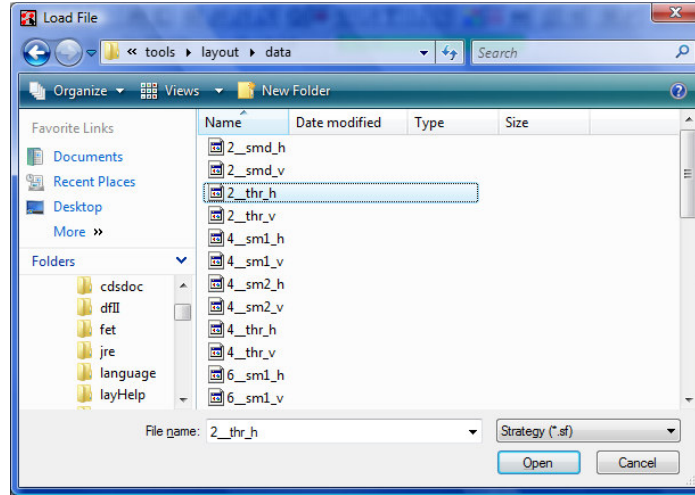


Fig. 24.

8.6.3. Rutare simplă față cu strapuri pe față cu componente

- Modificați proprietățile pentru fața **TOP**.
- Apelați «**Tool**» - «**Layer**» - «**Select From Spreadsheet...**» (fig. 25)

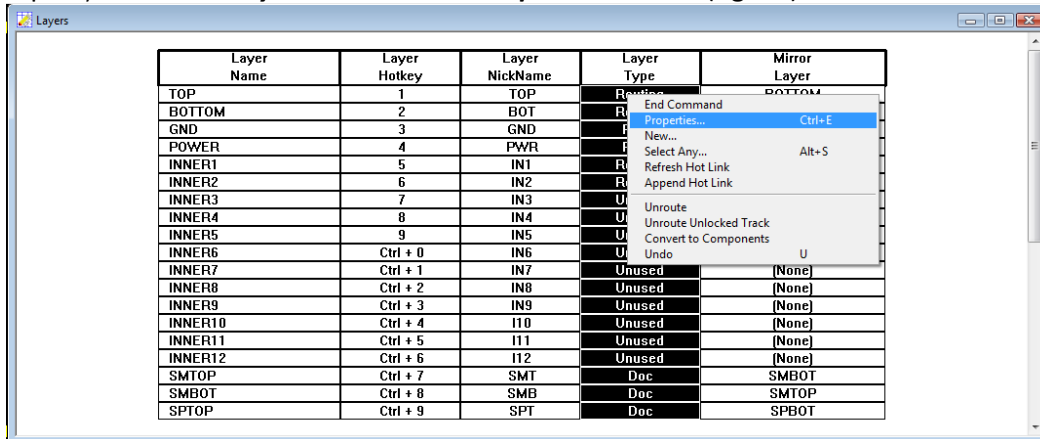


Fig. 25

- Clic pe «**Layer Type**», clic mouse dreapta și din meniul contextual alegeți «**Properties...**»
- Clic în «**Edit Layer**» pe butonul radio «**Jumper Layer**» pentru a defini stratul TOP ca jumper (fig. 26).

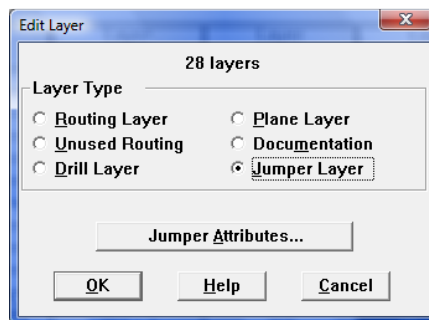



Fig. 26.

- Încărcați un fișier de strategie pentru rutare automată: alegeți «**File**» ,«**Load**» și fișierul **jumper_h.sf**;

- Apoi: meniu «**Auto**» - «**Autoroute**» - «**DRC / Route Box**», după care «**Auto**» - «**Cleanup Design**».

8.7. Plasarea planului de masă

- Selectați stratul unde doriți realizarea unui plan de masă (**1: TOP** - partea cu componente, **2: BOTTOM** - partea cablată).
- Apoi clic pe iconul «**Obstacle**» 
- Clic apoi mouse stânga pentru a începe planul de masă.
- Clic de fiecare dată când doriți schimbarea direcției.
- Selectați zona desenată cu clic pe ea, apoi mouse dreapta, meniu contextual - **Properties**.
- Se deschide caseta de dialog din fig. 27:

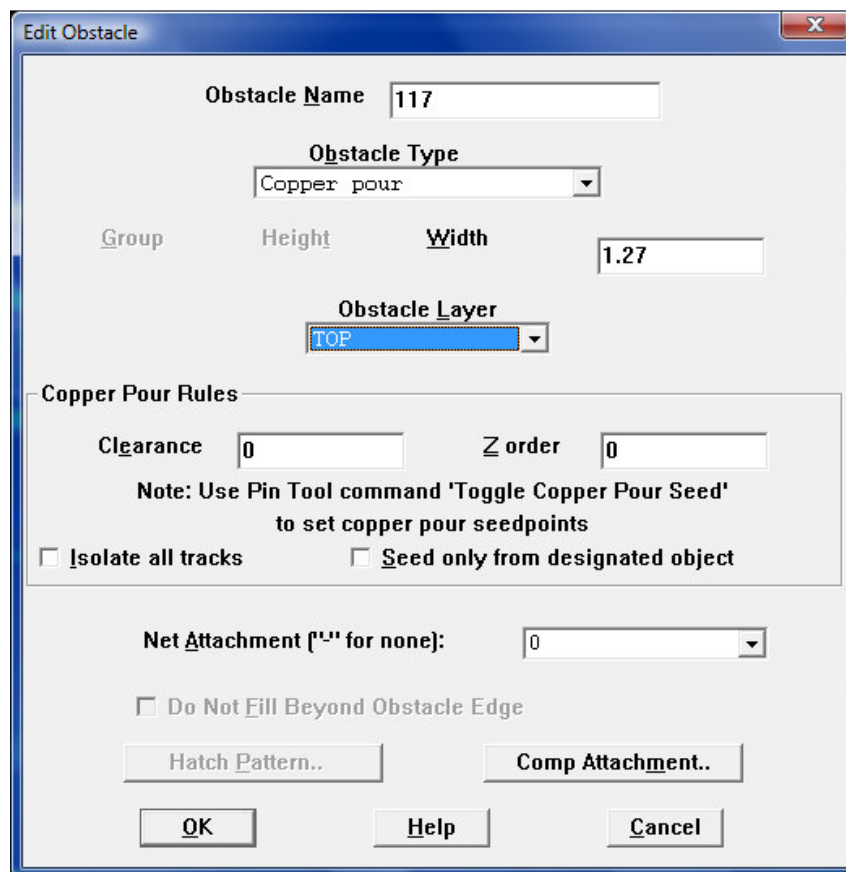



Fig. 27.

Informațiile importante din caseta de dialog din fig. 27 sunt:

- **Obstacle type:** «**Copper Pour**» (Zona plină);
- **Obstacle layer:** exemplu, «**TOP**» (stratul unde vrem să aplicăm planul de masă);
- **Net attachment:** «**0**» (în general planul de masă se leagă la masă).

8.8. Plasarea textului

- Selectați «**Text Tool**»  apoi «**New**» din meniul contextual (clic mouse dreapta pe suprafața cu cablajul imprimat).
- Rezultă caseta de dialog «**Text Edit**» din fig. 28 :

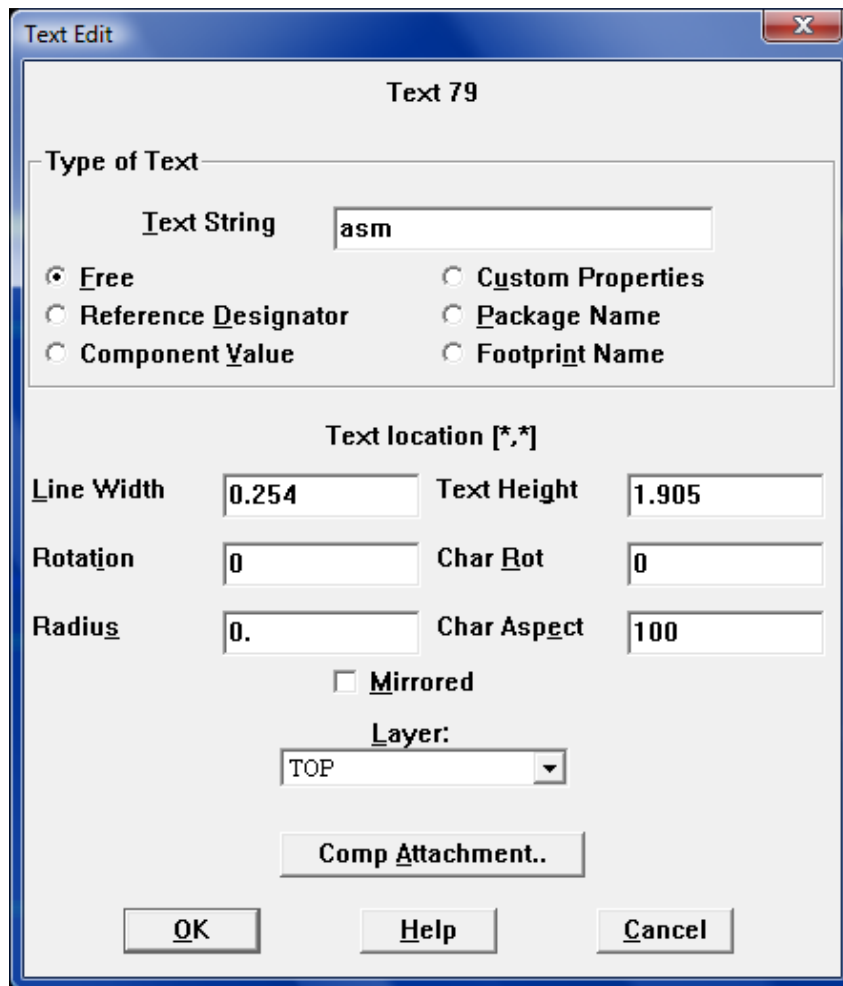


Fig. 28.

Informațiile importante din caseta de dialog din fig. 28 sunt:

- **Text String:** *textul de afișat;*
- **Layer** (pe ce față?): « **BOTTOM** » sau « **TOP** » sau « **SST** ».
- Clic pe **OK** și plasați textul pe circuitul imprimat cu clic mouse stânga.

8.9. Salvare

- Se apasă butonul  (**Save Document**) sau «**File**» - «**Save**» sau «**CTRL + S**».

9. Imprimare schemă

- «**File**» - «**Print/Plot...**» sau «**CTRL + P**».
- Rezultă caseta de dialog din fig. 29.
- Selectați: «**Force Black & White**»
- Apoi **OK**

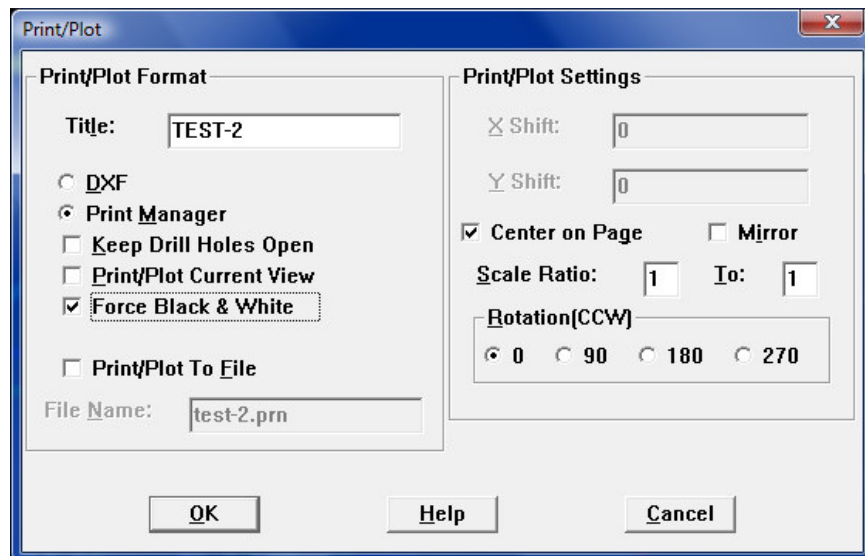


Fig. 29.

10. Imprimare fața utilă

10.1. Imprimare fata cu componente

- Selectati «*PostProcess Settings*» din «*Options*», apoi se afiseaza «*POST PROCESS*».
- Clic mouse dreapta pe «**TOP*», meniu contextual, «*Plot to Print manager*», selectați imprimant a pe care doriți să imprimați,
- Validați cu «*OK*»

10.2. Imprimare fața cablată

- Ca mai sus dar selectați «**BOT*» .

10.3. Imprimare serigrafie (AST)

- La fel ca mai sus, dar selectați «**AST*» .
- Puteți să mai imprimați și altceva. Procedați la fel în toate situațiile dar selectați altceva. Incercați-le pe toate din «*PostProcess Settings*» .