

UTILIZAREA PACHETULUI DE PROGRAME MULTISIM-ULTIBOARD

Pachetul de programe Multisim-Ultiboard face parte din categoria programelor CAD (Computer Added Design) destinat gestionării facile a etapelor de proiectare în domeniul electric și electronic.

Este un mediu de dezvoltare electronic complet, care oferă o bază de date complexă cu foarte multe tipuri de componente electronice și circuite integrate. Pachetul de programe permite realizarea schemelor electronice analogice și digitale, simularea funcționării lor, posibilitatea de postprocesare și transfer bidirecțional al schemelor electronice din Multisim în Ultiboard și invers, cu posibilitatea de realizare a structurilor de cablaje imprimate (PCB).

Programul Multisim permite proiectarea circuitelor de la specificațiile inițiale până la realizarea produsului final pentru producție. Programul integrează Schematic Capture, permite o simulare performantă a funcționalității circuitelor electronice și poate avea ca finalitate generarea unui PCB. În afară de asta este posibilă urmărirea funcționării circuitului prin simularea proceselor de lucru, existând numeroase posibilități de analiză și verificare. Baza de date ne oferă o gamă largă de componente care face posibilă construcția oricărui circuit indiferent de complexitatea acestuia, analogic sau digital. Se pot realiza modificări asupra parametrilor componentelor din baza de date sau se pot crea componente noi.

Este posibilă testarea diferitor proiecte experimentale și efectuarea diferitelor măsurări în orice punct al schmelor. Simulatorul permite eliminarea diferitelor tipuri de incidente, electrocutări și a altor riscuri nedorite în timpul lucrărilor practice.

Programul **Multisim** este destinat modelării și analizei schemelor electrice și electronice, analogice și digitale, iar programul **Ultiboard** este destinat realizării circuitelor pe cablaj imprimat PCB și de vizualizare a componentelor circuitului în vedere tridimensională.

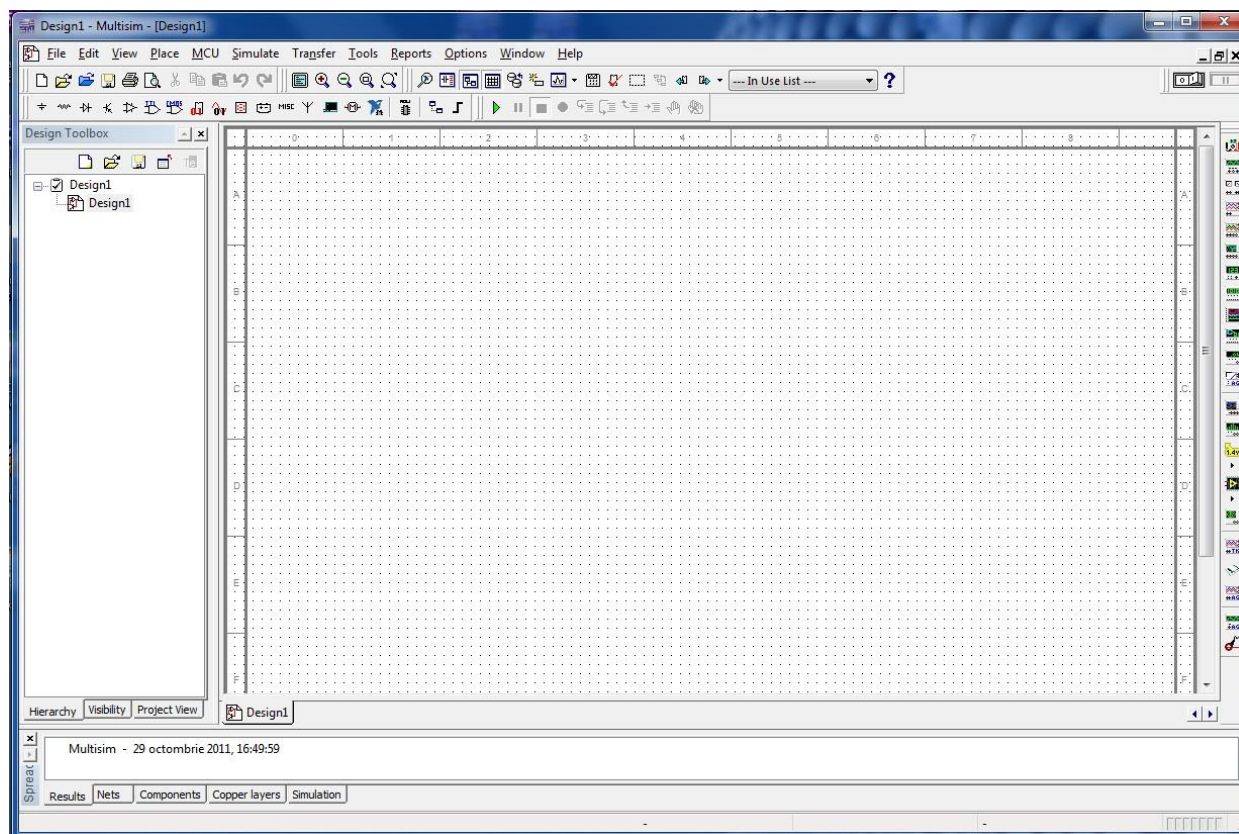
1.UTILIZAREA MULTISIM 11

1.1.Interfața cu utilizatorul

- Programul Multisim are o interfață “prietenoasă”, cu butoane marcate sugestiv raportat la funcționalitatea acestora.
- Oferă o varietate mare de interfețe pentru afișarea rezultatelor sub forma unor instrumente de măsură care reproduc fidel modelele reale aflate pe piață.
- Interfața programului cu utilizatorul este tipică, ca pentru orice tip de programe de tipul „Window”.

Fereastra principală conține următoarele elemente importante:

- Bara de meniuri;
- Bara de componente;
- Spațiul de lucru;
- Bara cu instrumente pentru simulare;
- Bara de instrumente principală;
- Documente in lucru;
- Bara cu aparate de măsură și control;
- Deplasare stanga-dreapta;
- Fereastra activă.



1.2.Lansarea în execuție a programului

Lansarea programului se efectuează prin dublu click pe icoana de pe desktop sau prin apăsarea butonului Multisim submeniul **Programs** a meniului butonului **Start**.

1.3.Deschiderea și închiderea fișierelor

Comenzile de deschidere a fișierului și de creare a unui fișier nou se află în meniul **File**. De asemenea există butoane speciale care efectuează aceeași funcție.

Comanda **File/New** deschide o fereastră fără nume în care poate fi creat un circuit nou. Dacă circuitul curent a fost modificat, programul întreabă dacă aceste schimbări trebuie salvate înainte de închidere. La pornirea programului un circuit nou fără titlu apare automat. Comanda **File/Open** deschide un fișier circuit creat anterior. Se salvează și se deschid fișierele care au extensia (*.ms11).

1.4.Salvarea fișierelor

Comanda **File/Save** salvează fișierul curent. Se afișează fereastra standard de salvare a fișierelor. Dacă este nevoie se poate schimba directorul și partiția unde va fi salvat fișierul. La denumirea fișierului salvat se adaugă automat extensia .ms11.

Comanda **File/Save As** salvează fișierul curent cu un nume nou. Fișierul inițial rămâne neschimbat. Comanda **File/Revert to Saved** restabilește fișierul în forma care acesta a avut-o la ultima salvare.

1.5.Tipărirea schemelor din fișiere

Comanda **File/Print** tipărește tot circuitul și instrumentele lui sau unele părți ale lui. Obiectele ce vor fi tipărite se selectează în ordinea în care se dorește ca ele să fie scoase la tipărit. Dacă spațiul permite, vor fi tipărite mai multe obiecte pe o pagină. **For printing**,

zoom to permite de a specifica dimensiunile cu care va fi tipărit circuitul. **“Fit to Page”** ajustează circuitul astfel ca el să încapă pe o pagină.

Comanda **File/Print Setup** afișează fereastra standardă a opțiunilor de tipărire, din care ne putem conecta la altă imprimantă conectată și a specifica orientarea imaginii, dimensiunile hârtiei, sursa de hârtie și alte opțiuni. Pentru circuitele care sunt mai largi este preferabilă utilizarea orientarea da tip album. Dacă circuitul este prea mare pentru a încăpea pe o singură foaie de hârtie, el va fi împărțit automat pe un număr necesar de coli.

Comanda **File/Print Preview** permite vizualizarea circuitului/proiectului înainte de tipărire.

1.6.Închiderea programului

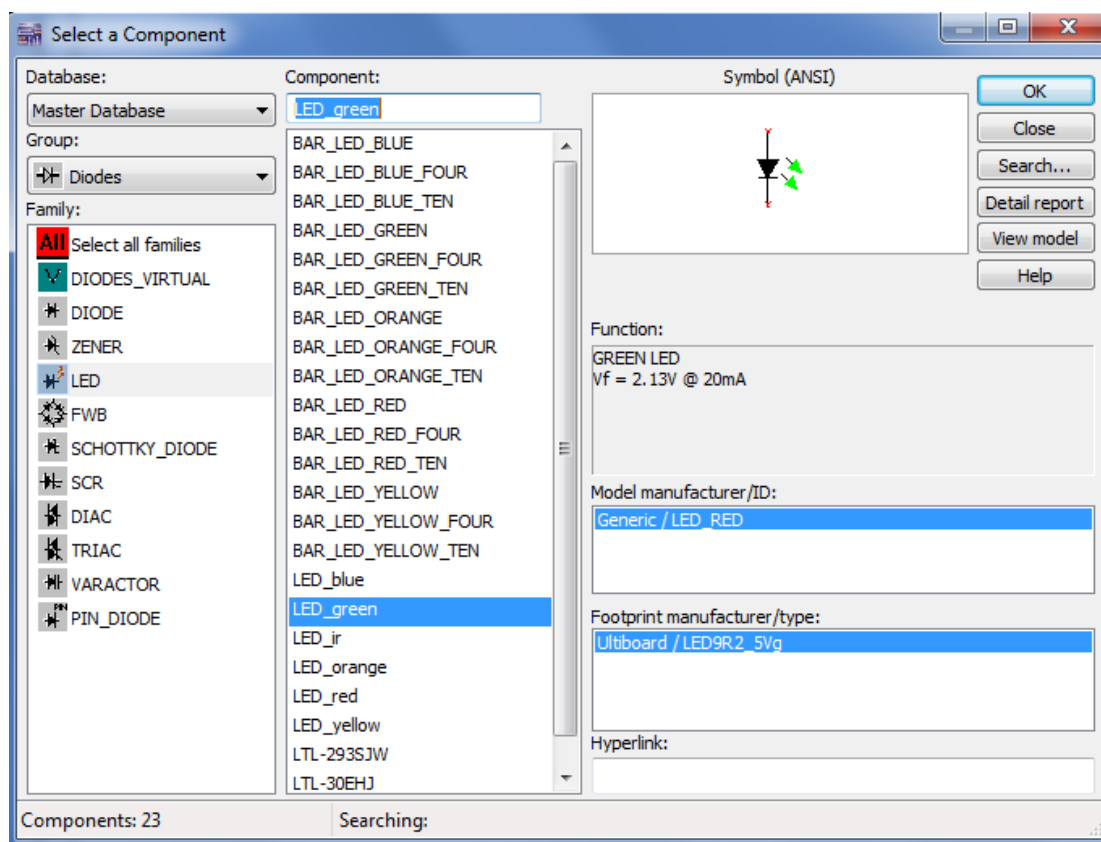
Comanda **File/Exit** închide fișierele curente și închide programul „**Multisim**”. Dacă există schimbări nesalvate, programul cere salvarea acestora.

Închiderea programului se realizează și prin apăsarea butonului cu crucea diagonală situat în colțul dreapta-sus sau prin combinația de taste **Alt+F4**.

1.7.Realizarea și simularea unei scheme electronice

1.7.1.Plasarea componentelor pe spațiul de lucru

Pentru a plasa componentele faceți clic pe **Place/Components**. După selecție, faceți clic pe fereastra **Group** pentru a selecta componentele necesare pentru circuit. Faceți clic pe **OK** pentru a plasa componentele pe schema.

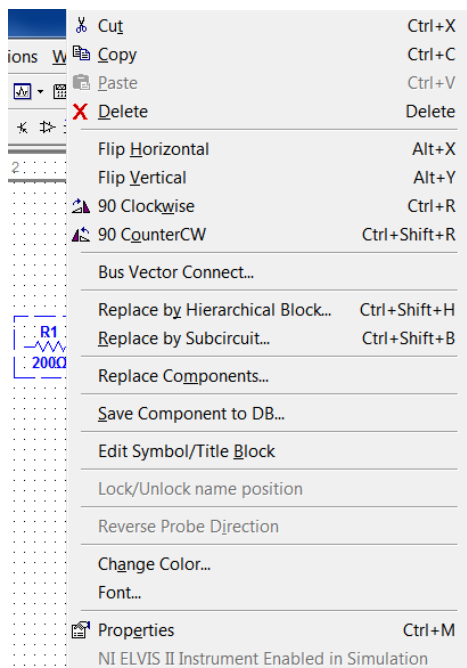


La selectarea unei componente trebuie aleasă și amprenta componentei (footprint). Se poate selecta și o componentă virtuală. Nealegerea amprentei nu îi dă posibilitatea de a fi exportată pentru realizarea PCB. Bara componentelor este prezentată mai jos:



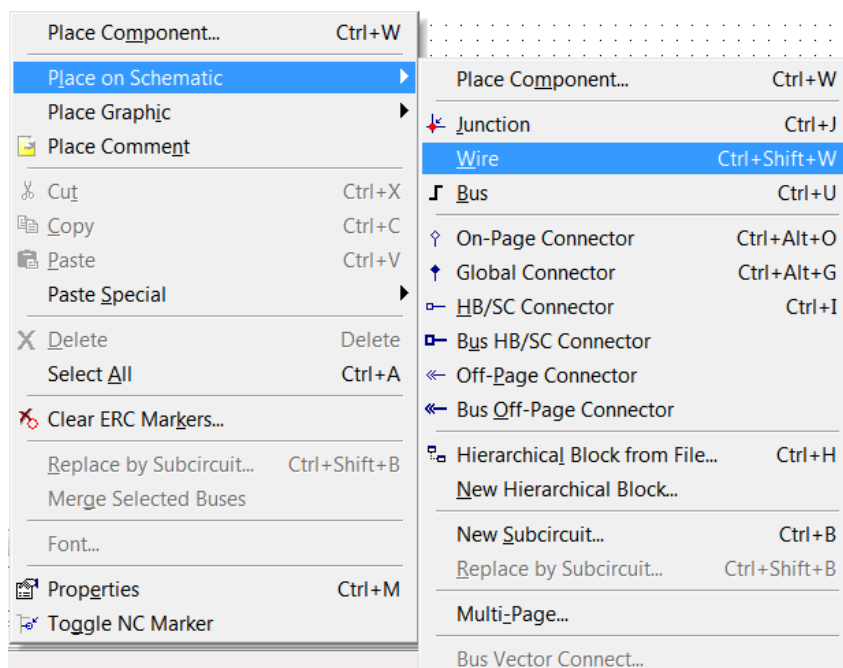
1.7.2. Rotirea componentelor

Pentru a roti componentele se dă click dreapta pe rezistor, de exemplu, la flip la 90 Clockwise (Ctrl + R) și 90 Counter Clockwise (Ctrl + Shift + R).



1.7.3. Conectarea componentelor

Pentru a conecta componentele între ele faceți clic pe **Place/Wire**, după care se unesc terminalele celor 2 componente. Componentele mai pot fi conectate și prin apăsarea cu mouse-ul peste marginea unei componente și tragând traseul la marginea altei componente.

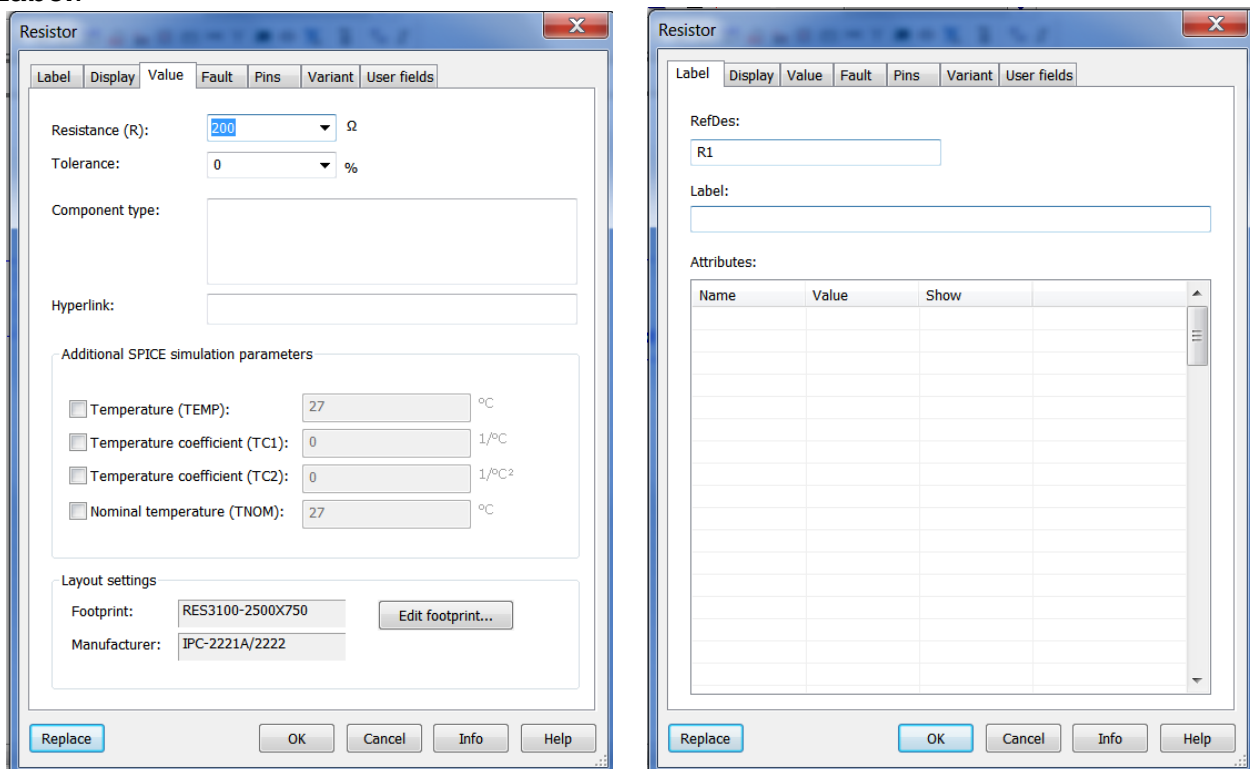


1.7.4.Schimbarea valorii componentelor

Pentru a schimba valorile componentelor se dă dublu click pe componentă. Va apărea o fereastră care afișează proprietățile componentei. La opțiunea **Value** fie se scrie valoarea dorită pentru componentă și se salvează printr-un click pe OK.

1.7.5.Schimbarea numelui componentelor. Înscrierea unor date despre componentă

Pentru a schimba numele unei componente se dă dublu click pe componentă. Va apărea o fereastră care afișează proprietățile componentei. La opțiunea **RefDes** se scrie denumirea dorită pentru componentă și se salvează printr-un click pe OK. În cazul în care se dorește scrierea unor date suplimentare despre componentă, acestea pot fi scrise în **Label**.

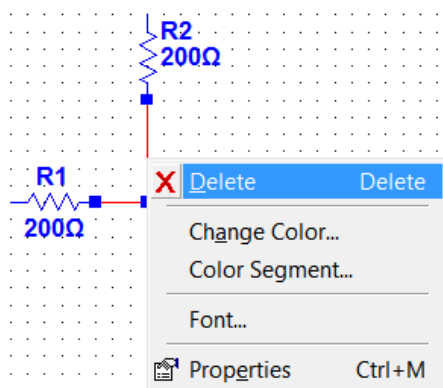


1.7.6.Deplasarea unei componente

Pentru deplasarea unei componente pe spațiul de lucru se selectează componenta și se mută cu mouse-ul sau se selectează componenta și se mută cu ajutorul tastelor cu săgeți de pe tastatură.

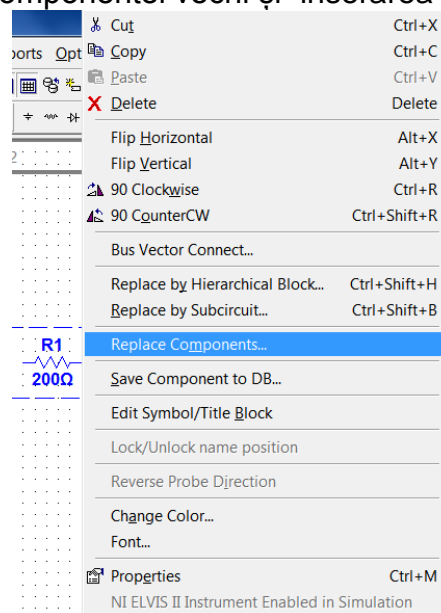
1.7.7.Ștergerea firelor de conexiune

Se selectează firul de conexiune și se apasă tasta **Delete** de pe tastatură sau se dă click dreapta și din fereastra care apare se selectează comanda **Delete**.



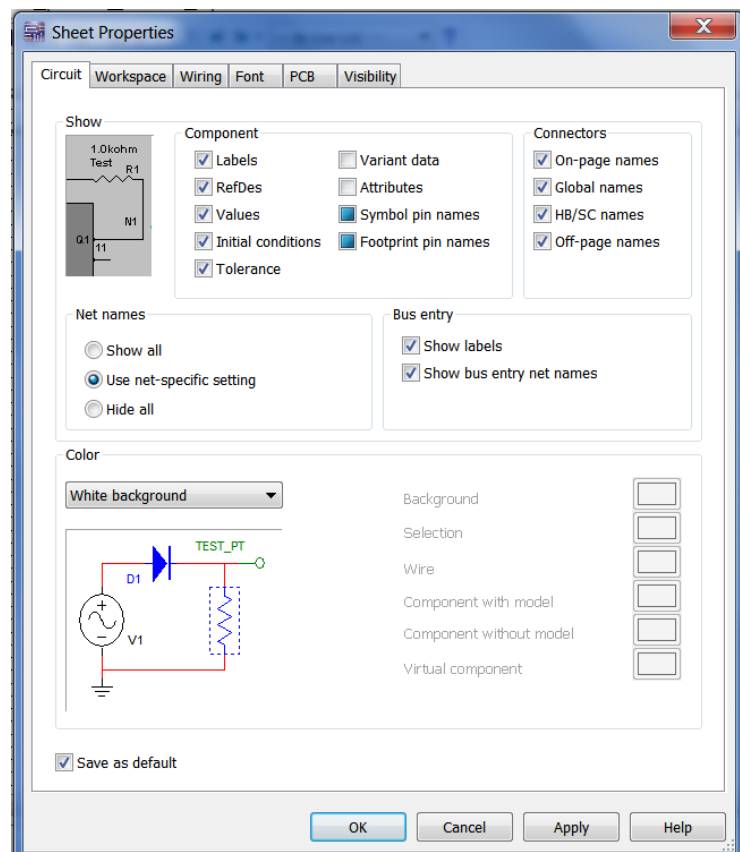
1.7.8.Înlocuirea unei componente

Pentru a înlocui o componentă se dă click dreapta pe componentă și pe dă click pe **Replace Components**, după care se dă click pe OK pentru salvarea noii componente. Există și posibilitatea ștergerii componentei vechi și inserarea a unei alte componente noi.



1.7.9.Setarea ferestrei de lucru

Programul permite multe setări ale spațiului de lucru. Printre acestea se pot enumera: dimensiunile ferestrei de desenare, afișarea gridurilor sau liniilor pentru realizarea estetică a schemei, setarea simbolurilor, a vizibilității chenarului, modificarea culorilor componentelor și traseelor, modificarea culorii spațiului de lucru, etc. Se poate selecta din bara de meniuri **Edit/Properties** și se va deschide fereastra **Sheet Properties**. În această fereastră se pot diferite selectări.



1.7.10. Adăugarea instrumentelor în circuit

Pentru realizarea analizei circuitelor electronice programul oferă o serie de instrumente virtuale, printre care enumerăm: multimetru, osciloscoape cu 2 sau 4 spoturi, generator de funcții, wattmetru, frecvențmetru, analizor logic, convertor logic, analizor de distorsiuni, analizor de spectru, sonde de măsură, etc.

Bara cu instrumentele de măsură este prezentată mai jos.

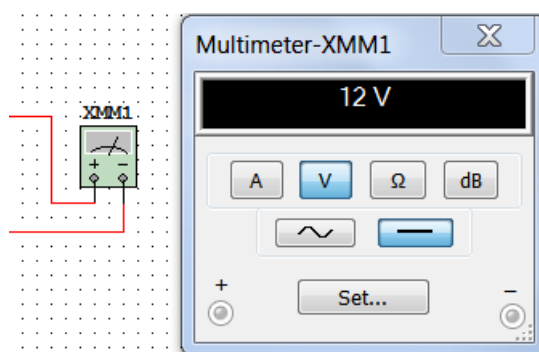


Pentru adăugarea unui instrument se dă click pe instrumentul respectiv și cu un alt click se inserează pe spațiul de lucru. Conectarea instrumentului în circuit se face la fel ca orice componentă, prin legarea terminalelor acolo unde dorim.

Pentru vizualizarea și modificarea setărilor instrumentelor se dă un dublu click pe icoana respectivă. Se deschide o fereastră cu setările instrumentului respectiv. După ce se fac setările se dă OK sau se închide fereastra. Dacă se folosesc într-o aplicație mai multe instrumente de același fel ele se setează individual, după caz.

Atenție! Setarea incorectă a instrumentelor duce la simulări incorecte sau la rezultate eronate și greu de interpretat !



Exemplu – Multimetru: simbolul + fereastra cu setările și rezultatul unei simulări.



1.7.11. Adăugarea împământării/masă

Pentru realizarea simulării este obligatoriu ca toate circuitele trebuie să fie legate la împământare/masă înainte de simulare. Click pe **Ground** în bara de instrumente și se inserează simbolul în circuit. În cazul în care circuitul nu este legat la împământare/masă, programul Multisim nu va rula simularea sau vor apărea rezultate eronate.

1.7.12. Simularea funcționării circuitului

Pentru realizarea simulării se dă click pe **Simulate/Run** sau se activează butonul **Run** . Simularea se poate porni și prin activarea tastei F5. Pentru oprirea simulării se dă click pe **Simulate/Stop** sau se apasă butonul **Stop** .

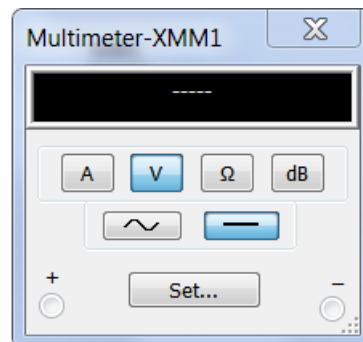
Atenție! Pentru realizarea unor modificări în schemă sau modificarea unor setări trebuie oprită simularea !

2.UTILIZAREA APARATELOR DE MĂSURĂ ȘI CONTROL VIRTUALE

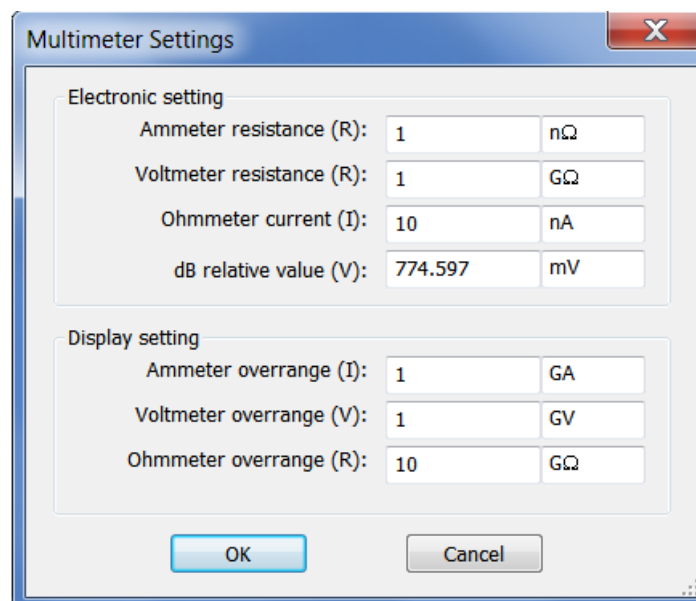
2.1.Multimetrul

Multimetrul (reprezentat în fereastra de mai jos) se utilizează pentru a măsura curentul (alternativ și continuu), tensiunea (alternativă și continuă), rezistența și atenuarea între două puncte a circuitului.

Simbolul multimetrului este .



Multimetrul se ajustează automat, deci limitele de măsură nu trebuie specificate. Rezistența lui internă și curentul sunt aproape de valoarea ideală, care poate fi schimbată prin apăsarea tastei **Settings**.



- **Utilizarea multimetrului ca ampermetru.** Se selectează A. Multimetrul trebuie conectat în circuit în serie, exact la fel ca și ampermetrul obișnuit. Pentru a măsura curentul în alt loc al circuitului, multimetrul trebuie reconectat în serie și circuitul trebuie activat din nou. Conectat ca ampermetru, multimetrul are o rezistență internă foarte mică. Ea poate fi schimbată utilizând butonul Ajustare.

- **Utilizarea multimetrului ca voltmetru.** Se selectează V. Multimetrul se conectează în paralel cu circuitul pe care se va măsura tensiunea. După ce circuitul a fost activat, sondele pot fi mișcate pentru a determina tensiunea în diferite puncte ale circuitului. Când multimetrul este utilizat ca voltmetru, el are o rezistență internă foarte mare, de 1 GΩ. Ea poate fi schimbată utilizând butonul Ajustare.

- **Utilizarea multimetrului ca Ohmmetru.** Se selectează Ω. Această opțiune măsoară rezistența între două puncte. Pentru a obține rezultate corecte la măsurători trebuie de luat în considerație următoarele: nu există surse între cele 2 puncte,

componenta sau rețeaua de componente sunt legate la masă, multimetrul este comutat la curent continuu, nu mai este nimic legat în paralel cu componenta sau rețeaua de componente. Ohmmetrul generează curent de 1 nA, care poate fi schimbat utilizând butonul Ajustare. Dacă ohmmetrul a fost conectat la alte puncte, circuitul trebuie reactivat.

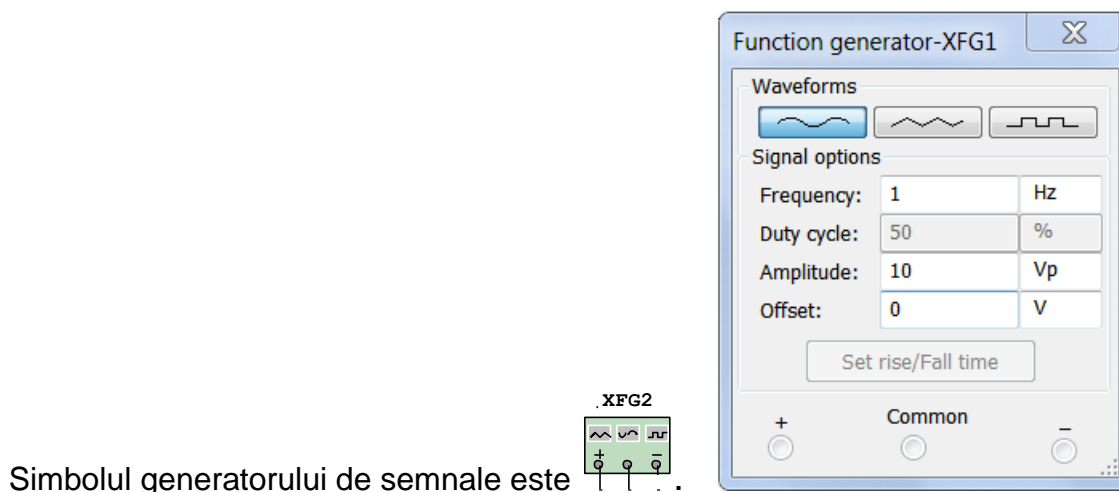
- **Utilizarea multimetrului pentru măsurarea atenuării.** Se selectează dB. Multimetrul este acordat la 1 V , dar poate fi schimbat utilizând butonul Ajustare.

Selectarea modului de semnal la multimetru.

- La selectarea butonului cu unda sinusoidală se măsoară media pătratică a tensiunii sau curentului în semnalul alternativ.
- La selectarea butonului cu linia dreaptă semăsoară tensiunea și curentul semnalului continuu.

2.2. Generatorul de semnale

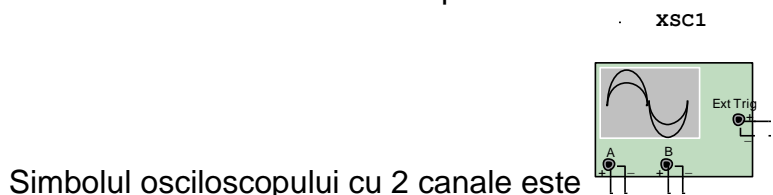
Generatorul de semnale (reprezentat în fereastra de mai jos) este o sursă de tensiuni care pot avea forme sinusoidale, triunghiulare și dreptunghiulare. El asigură alimentarea cu semnale a circuitelor. Forma de undă poate fi schimbată, iar frecvența, amplitudinea, coeficientul de umplere și tensiunea offset a ei pot fi reglate.



Generatorul de semnale are 3 borne care se leagă la circuite: borna (+), borna(-) și borna comună. Borna comună asigură nivelul de referință pentru semnal.

2.3. Osciloscopul cu 2 canale

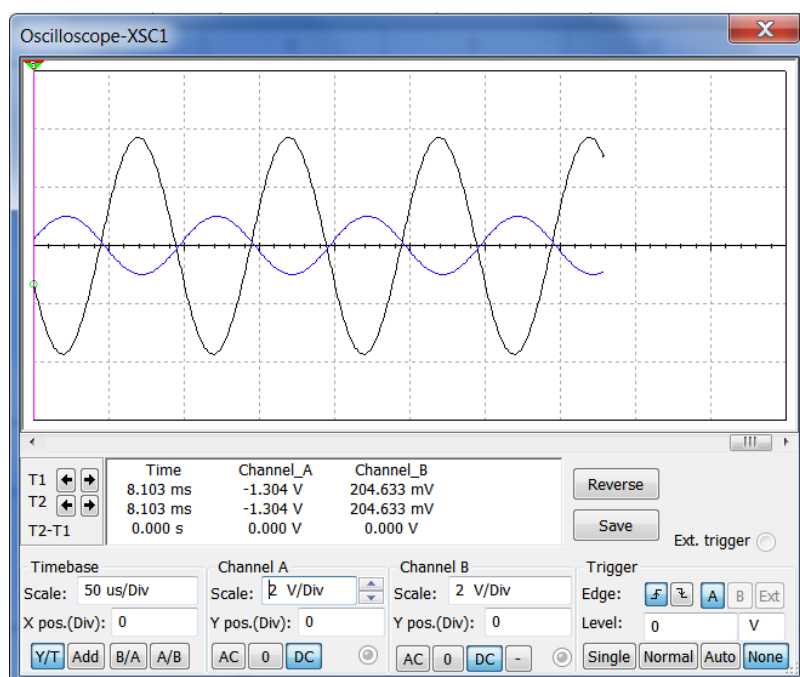
Osciloscopul cu două canale se utilizează pentru determinarea amplitudinii, perioadei și frecvenței semnalelor electrice. El permite vizualizarea simultană a 2 semnale, ceea ce permite realizarea unor analize comparative.



Osciloscopul poate fi reglat în timpul simulării și afișarea va fi redesenată automat. Dacă osciloscopul este reglat pentru a obține mai multe detalii, oscilația poate arăta ruptă sau clipitoare. În acest caz se oprește simularea și se pornește din nou. Precizia

oscilațiilor poate fi ridicată prin creșterea timpului simulării (se alege tabelul Instrumente din fereastra de dialog Analysis/Analysis Options).

Prin selectarea cu dublu click pe simbol se deschide următoarea fereastră:



Fereastra osciloscopului are următoarele elemente:

- **Scara de timp** (0,10 ns/div – 1 s/div) este axa orizontală a osciloscopului sau axa x, atunci când se reprezintă amplitudinea semnalului în funcție de timp (Y/T). Pentru a obține imaginea corectă, scara de timp se ajustează invers proporțional cu frecvența generatorului de semnal sau a sursei de curent alternativ.

- **Poziția pe orizontală X (-5.00 – 5.00).** Acest reglaj controlează punctul de start a semnalului pe axa x. Când poziția X este 0, semnalul începe în colțul din stânga a ecranului osciloscopului. Valorile pozitive împing punctul de început spre dreapta, iar valorile negative spre stânga.

- **Axele (Y/T, A/B, B/A).** Axele ecranului osciloscopului pot fi comutate de la indicarea mărimii semnalului în funcție de timp (Y/T) la indicarea unui canal de intrare contra altuia (A/B sau B/A).

- **Conectarea la masă.** Osciloscopul este obligatoriu să fie conectat la masă

- **Reglajele pentru canalele A și B (0,01 mV/div – 5 kV/div).** Aceste reglaje determină poziția axei y. Pentru a obține o imagine bună, scara se ajustează în funcție de semnalul de pe ecranul osciloscopului.

- **Poziția Y (-3.00 – 3.00).** Acest reglaj controlează punctul de origine pentru axa y. Când poziția Y este reglată la 0.00 punctul de origine intersectează axa x. Modificarea poziției Y deplasează punctul de origine în sus și invers. Diferența între pozițiile Y între canalele A și B pot ajuta compararea oscilațiilor semnalelor reprezentate.

- **Conexiunea de intrare (AC, 0, DC).** La conexiunea AC (curent alternativ), va fi afișată numai componenta alternativă a semnalului. Conexiunea AC are efectul amplasării condensatorului în serie cu sondele osciloscopului. Ca și în osciloscopul real utilizarea conexiunii AC face ca primul ciclu afișat să fie instabil. Odată ce semnalul continuu a fost calculat și eliminat oscilațiile vor fi stabile. La conexiunea DC (curent continuu) este afișată suma componentelor alternative și continue. La selectarea 0 se afișează linia plată de referință în punctul reglat de poziția Y.

- **Declanșarea osciloscopului.** Determină condițiile în care oscilația este afișată prima dată. Pentru a începe afișarea oscilației cu înclinație pozitivă sau cu creștere, se

selectează butonul cu săgeata în jos. Pentru a începe cu înclinația negativă sau cu descreștere, se selectează butonul cu săgeata în sus.

- **Butonul reverse.** Se folosește pentru selectarea vizualizării semnalelor pe fond negru sau pe fond alb.

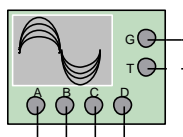
- **Nivelul declanșării (-3.00 – 3.00).** Este punctul axei y care trebuie să fie intersectat de oscilație înainte ca ea să fie afișată. Nivelul poate avea orice valoare între 3.00 (partea de sus a ecranului) și -3.00 (partea de jos a ecranului.)

- **Semnalul de declanșare.** Declanșarea poate fi internă, cu referință la semnalul de intrare pentru canalele A și B, sau externă, cu referință la semnalul prin terminalul extern de declanșare situat sub terminalul masei pe panoul frontal al osciloscopului. Dacă se așteaptă un semnal plat, sau semnalul trebuie afișat cât de devreme posibil, se selectează butonul Auto.

- **Tipărire oscilogramelor.** Pentru a tipări ecranul osciloscopului extins, se alege comanda **File/Print** și se alege **XY Plot**. Osciloscopul extins trebuie afișat pentru ca această opțiune să fie afișată.

2.4.Osciloscopul cu 4 canale

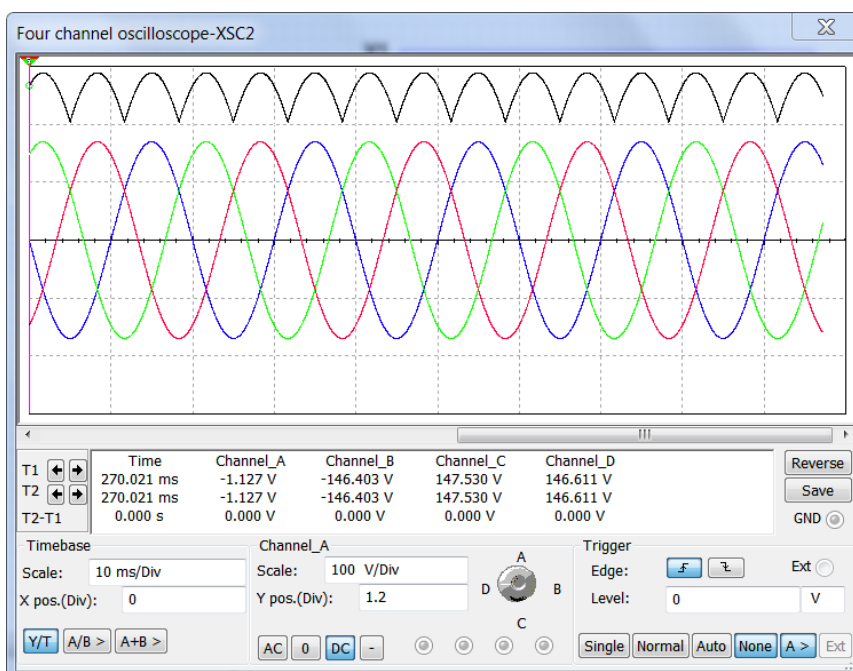
XSC1



Simbolul osciloscopului cu 4 canale este

Osciloscopul cu patru canale se utilizează pentru determinarea amplitudinii, perioadei și frecvenței semnalelor electrice. Majoritatea explicațiilor de la osciloscopul cu 2 canale se aplică și la osciloscopul cu 4 canale.

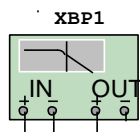
Prin selectarea cu dublu click pe simbol se deschide următoarea fereastră:



Pentru realizarea reglajelor pentru fiecare canal, se selectează A, B, C sau D, de la butonul de selecție canale și se efectuează reglajele dorite. Se utilizează la aplicațiile la care este necesară analiza comparativă a 3 sau 4 semnale simultan.

2.4. Ploterul Bode

Ploterul Bode afișează graficul răspunsului în frecvență al circuitului electronic și se folosește pentru a analiza filtrele. Ploterul Bode este utilizat pentru a măsura coeficientul de amplificare în tensiune a semnalului și distorsiunile de fază. Când ploterul Bode este conectat la circuit, se efectuează analiza spectrală.



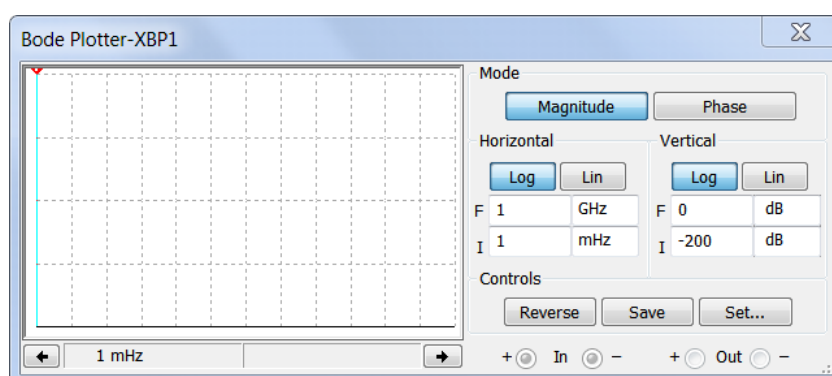
Simbolul ploterului Bode este următorul:

Ploterul Bode generează o gamă de frecvențe într-o bandă specificată (de la 1 mHz până la 10 GHz). Frecvența oricărei surse de curent alternativ în circuit nu afectează ploterul Bode. O sursă alternativă trebuie să fie neapărat inclusă în circuit. Valorile inițiale și finale a scărilor verticale și orizontale sunt reglate la valorile lor maxime. Aceste valori pot fi schimbate pentru a vedea graficul la altă scară. Dacă după terminarea simulării a fost schimbată scara sau baza, poate fi necesar de activa circuitul din nou, pentru a obține detalii noi pe grafic.

Pentru a conecta ploterul sunt necesari următorii pași:

- se conectează terminalele pozitive IN și OUT la conectoarele V+ și V-;
- se conectează terminalele negative IN și OUT la masă.

Prin selectarea cu dublu click pe simbol se deschide următoarea fereastră:

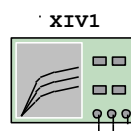


Reglajele bazei. Baza logaritmică se utilizează atunci când valorile ce trebuie comparate au un diapazon larg. Reglajele bazei pot fi schimbate de la logaritmice (LOG) la liniare (LIN) fără necesitatea de a reactiva circuitul.

Axa orizontală. Axa orizontală sau axa x întotdeauna indică frecvența (1 mHz – 10 GHz). Scara se determină de reglajele inițiale (I) și finale (F) pentru axa orizontală. Pentru un diapazon larg de frecvențe se utilizează axa logaritmică.

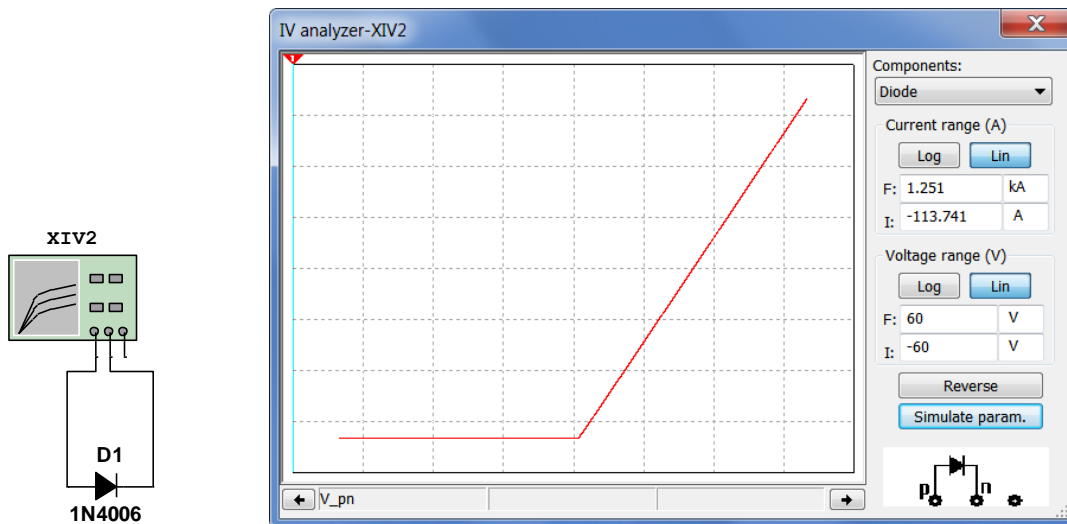
Axa verticală. Unitățile și scara pentru axele verticale depinde de ceea ce se măsoară. Pentru coeficientul de amplificare la scară logaritmică valoarea minimă este de – 200 dB, iar pentru valoarea maximă 200 dB.

2.5. Analizorul curent-tensiune

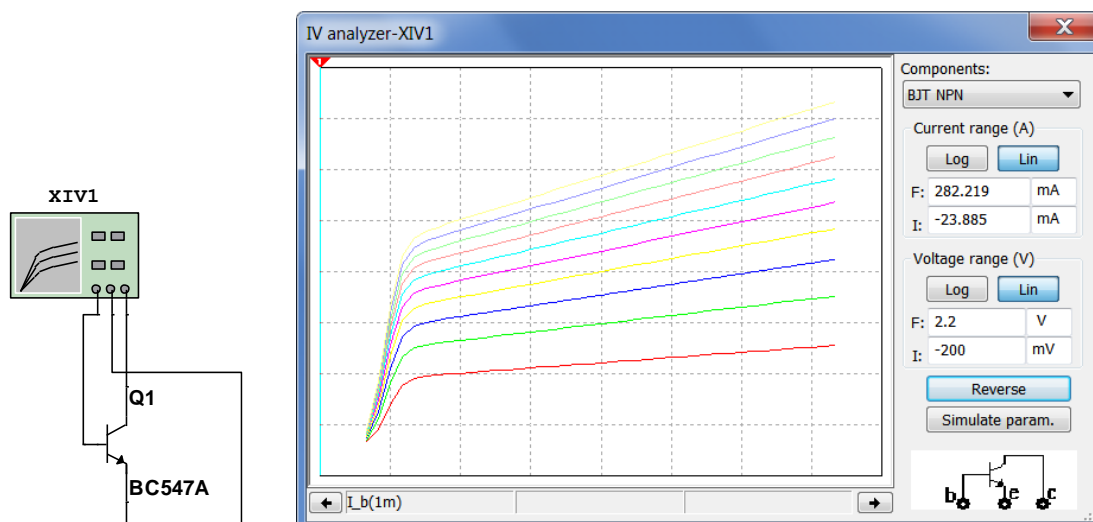


Simbolul analizorului curent-tensiune este următorul:

2.5.1.Exemplul 1. Se consideră circuitul următor, format dintr-o diodă redresoare conectată la un analizor curent-tensiune. După începerea simulării, în fereastra analizorului prezentată mai jos este reprezentată caracteristica diodei redresoare, reprezentată liniar. Există și posibilitatea reprezentării logaritmice a caracteristicii.

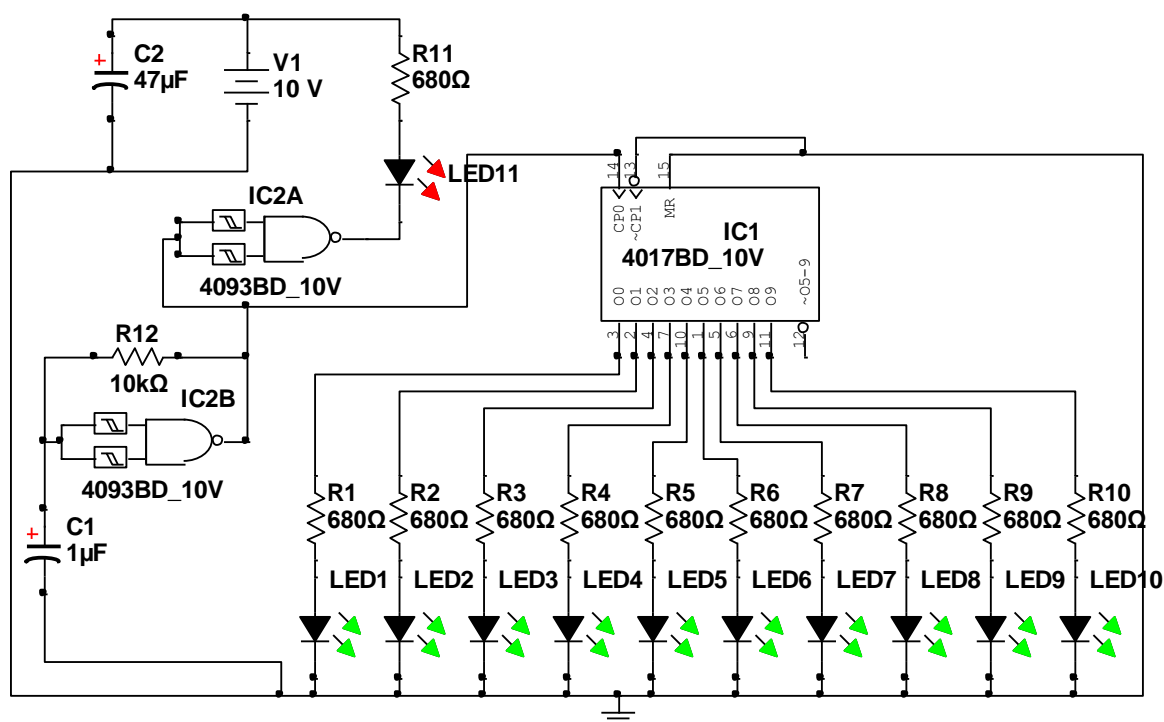


2.5.2.Exemplul 2. Se consideră circuitul următor, format dintr-un tranzistor bipolar conectat la un analizor curent-tensiune. După începerea simulării, în fereastra analizorului prezentată mai jos este reprezentată caracteristica tranzistorului bipolar, reprezentată liniar. Există și posibilitatea reprezentării logaritmice a caracteristicii.

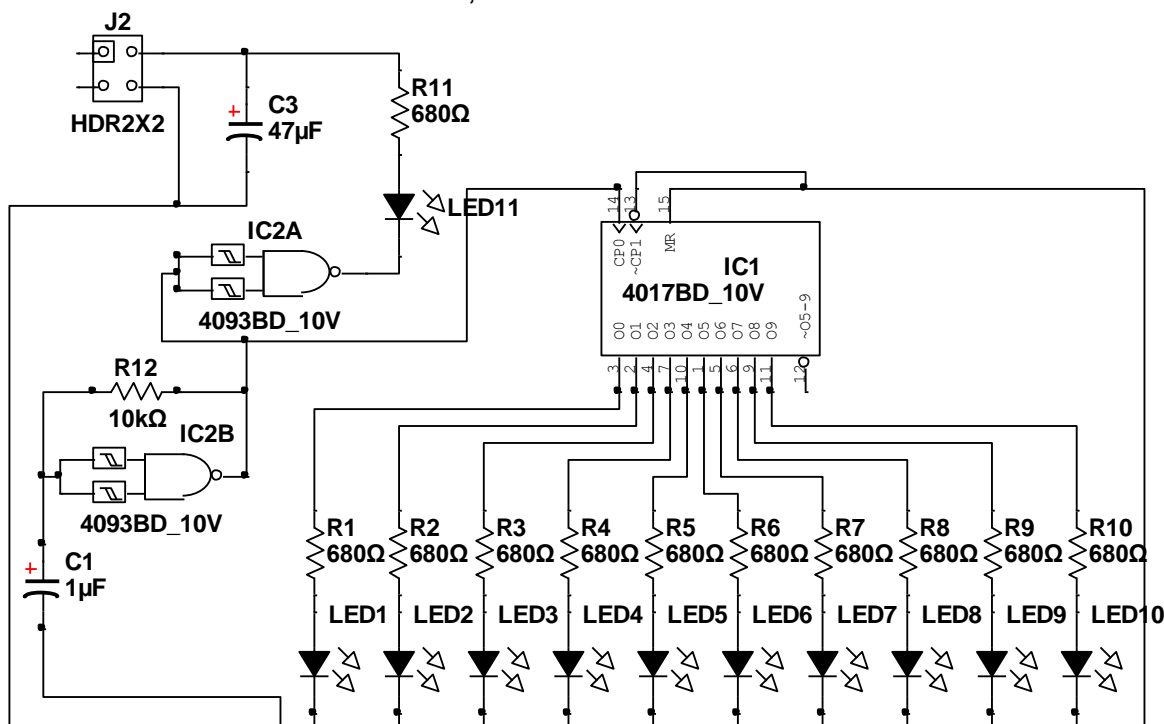


3.TRANSFERUL CIRCUITULUI DIN MULTISIM IN ULTIBOARD. REALIZAREA CABLAJULUI IMPRIMAT

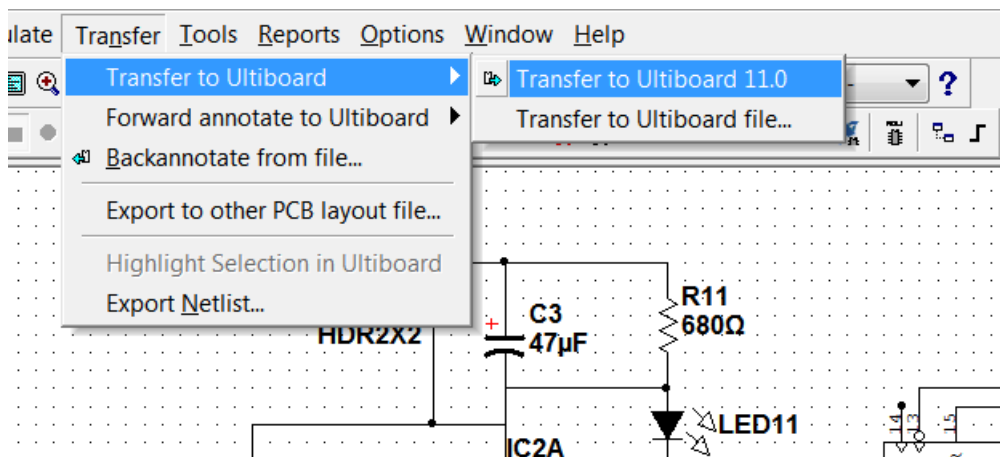
Pentru realizarea desenului cablajului imprimat pentru o schemă electronică se elimină componentele virtuale de tip surse de alimentare, masă de împământare și instrumente de măsură și se folosesc conectoare pentru alimentare și masă, precum și pentru intrări, ieșiri și trasee auxiliare pentru realizarea măsurătorilor. Componentele virtuale nu se pot transfera în Ultiboard și de asemenea componentele electrice și electronice la care nu s-a definit footprint (amprenta componentei).



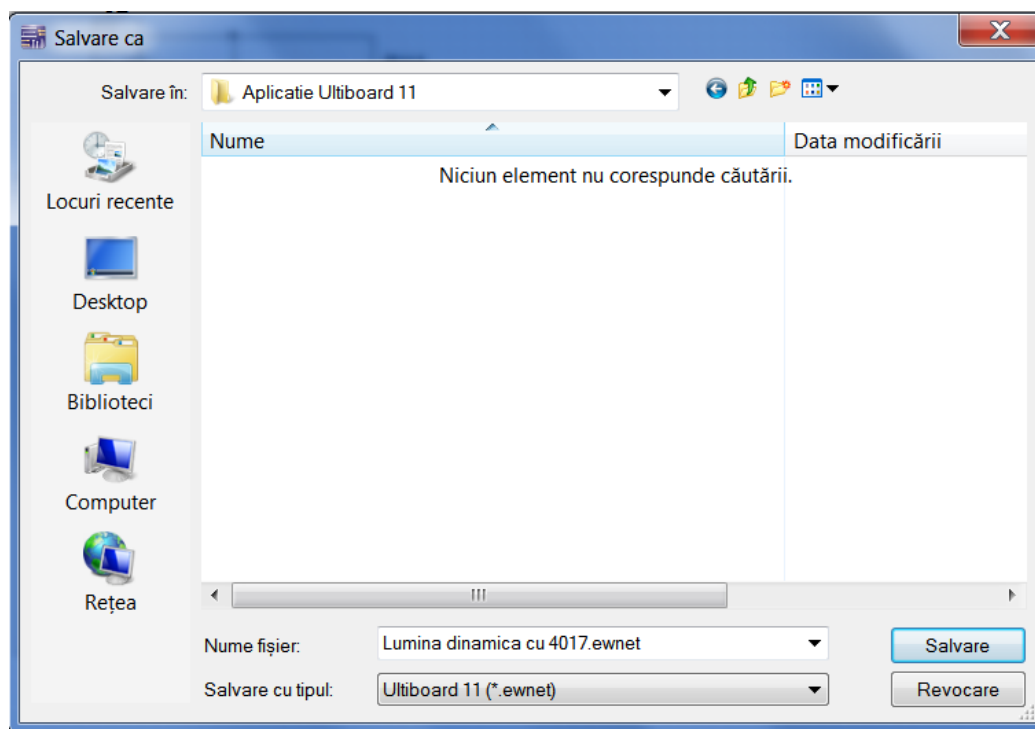
Deci schema de mai sus va fi modificată și va fi următoarea:



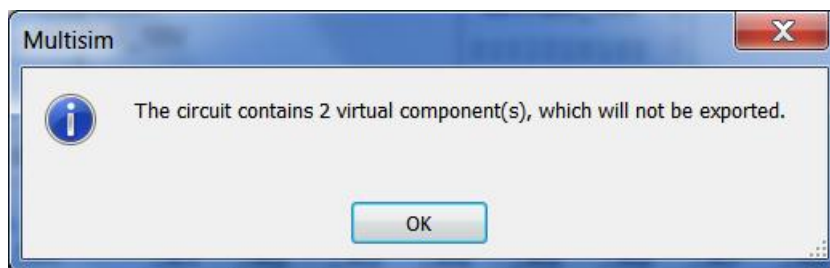
Se selectează Transfer/Transfer to Ultiboard 11. După selectare va apărea o casetă de dialog.



În caseta de dialog trebuie specificată directorul cu destinația unde se dorește salvarea fișierului cu extensia: .ewnet. După aceasta se apasă cu cursorul pe salvare.

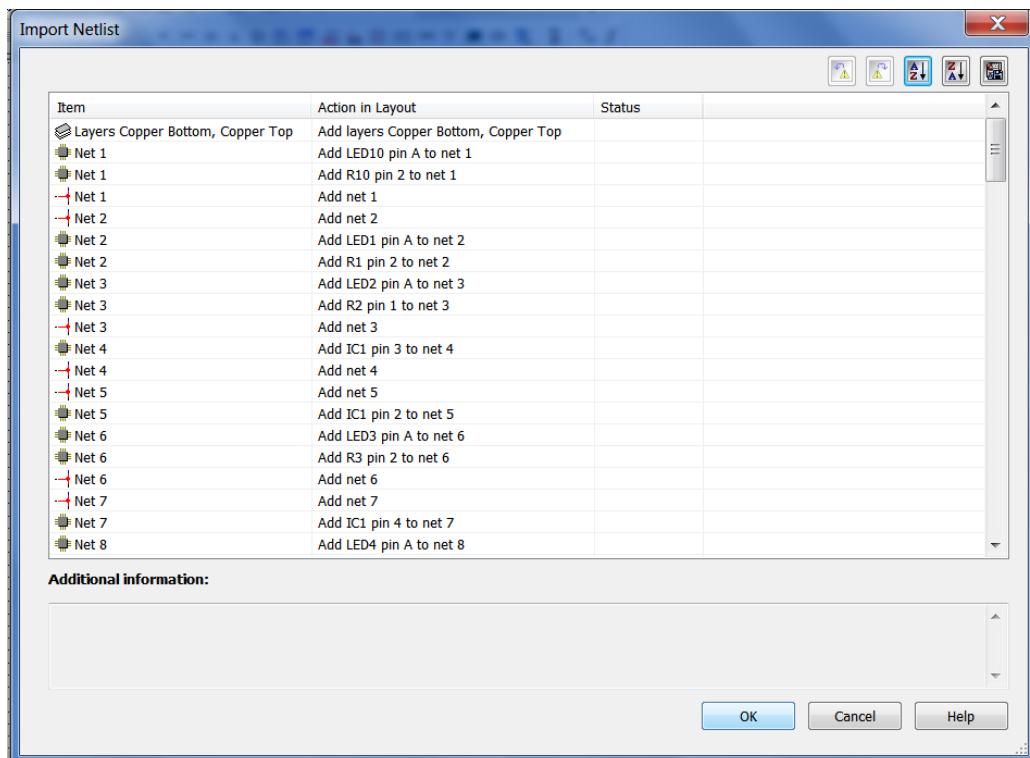


Este posibil, ca în schema electronică pe care dorim să o exportăm să mai existe componente virtuale. În acest caz vom fi înștiințați prin următoarea avertizare:

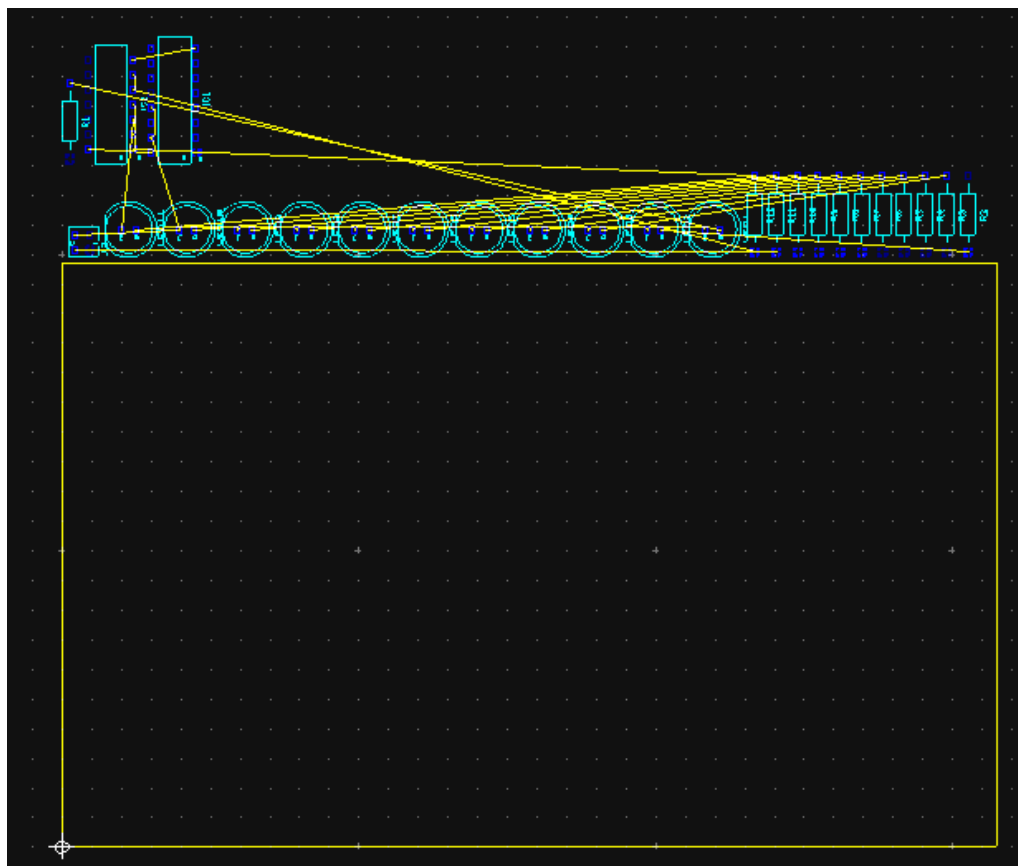


În acest caz trebuie să revenim la schema inițială și să o modificăm pentru a nu mai apărea componente virtuale (fără amprență definită).

După ce ne-am asigurat că toate componentele sunt importate și nu mai apare avertizarea de mai sus, va apărea o fereastră de dialog cu Import Netlist, care conține toate informațiile despre componente și legăturile dintre ele.



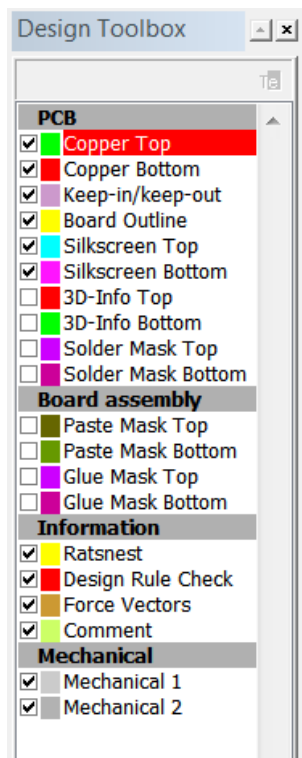
Se apasă cu cursorul pe OK și se va deschide programul Ultiboard 11 și va apărea în spațiul de lucru următoarea imagine:



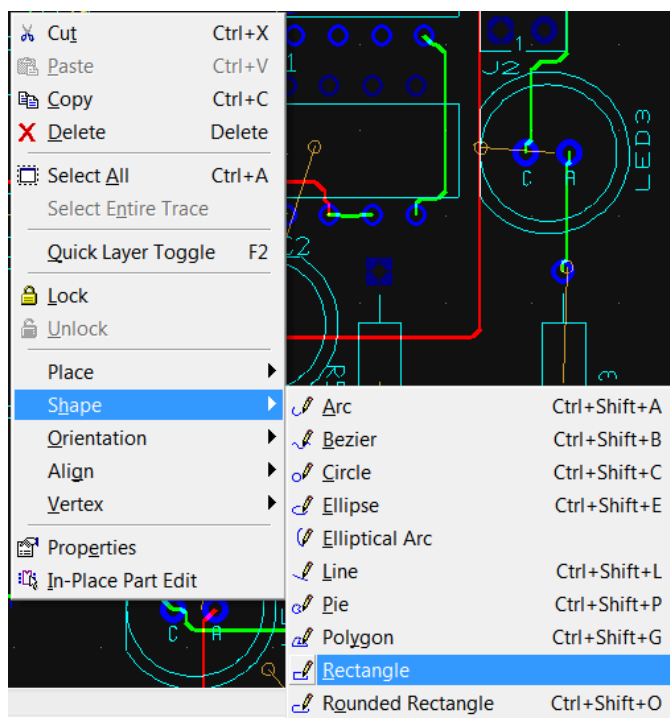
Selecția de mai sus conține un contur dreptunghiular, cu dimensiunile standard ale plăcii de cablaj imprimat (PCB – Printed Circuit Board), deasupra căruia se află componentele importate cu legăturile dintre ele.

În funcție de complexitatea schemei electronice plăcile de cablaj imprimat PCB pot avea un singur strat, două straturi sau mai multe, precum și dimensiuni diferite de cele standard.

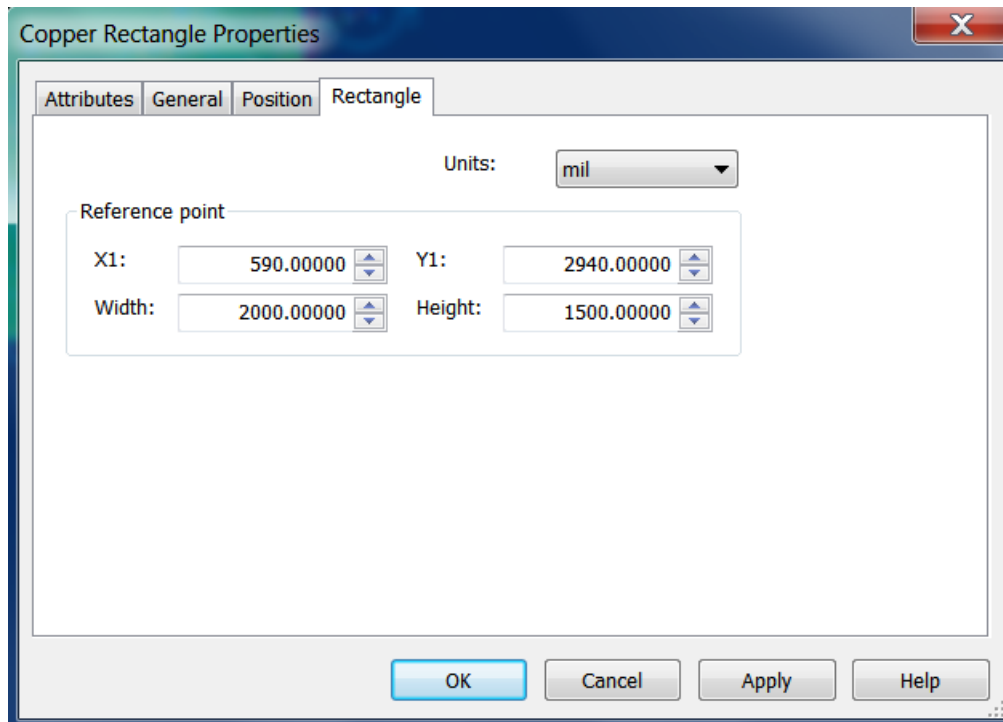
Pentru a se dezactiva opțiunea cu dimensiunile standard ale PCB se apasă cu cursorul pe Layers și va apărea următoarea fereastră în stânga spațiului de lucru:



Pentru realizarea unui spațiu de lucru particularizat se va dezactiva cu ajutorul cursorului Board Outline. Se dă click dreapta cu cursorul pe stațiul de lucru și se selectează opțiunea Shape/Rectangle, după care cu cursorul, prin tragere se stabilesc dimensiunile PCB particularizat.

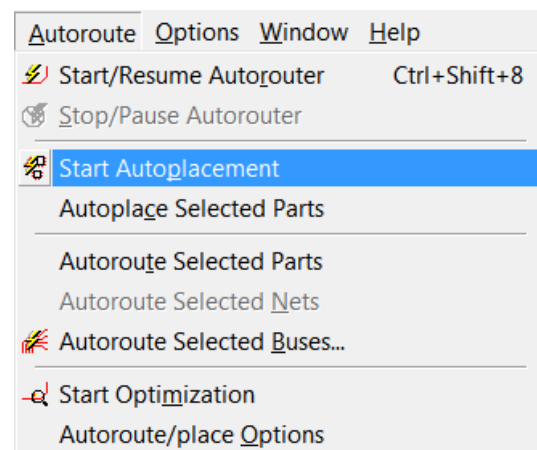
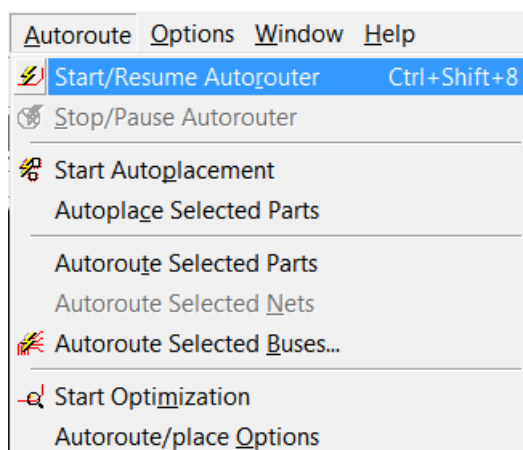


Pentru modificarea dimensiunilor se dă dublu click cu cursorul pe stațiul de lucru particularizat și se va deschide următoarea fereastră de dialog, în care se pot modifica dimensiunile după dorință:

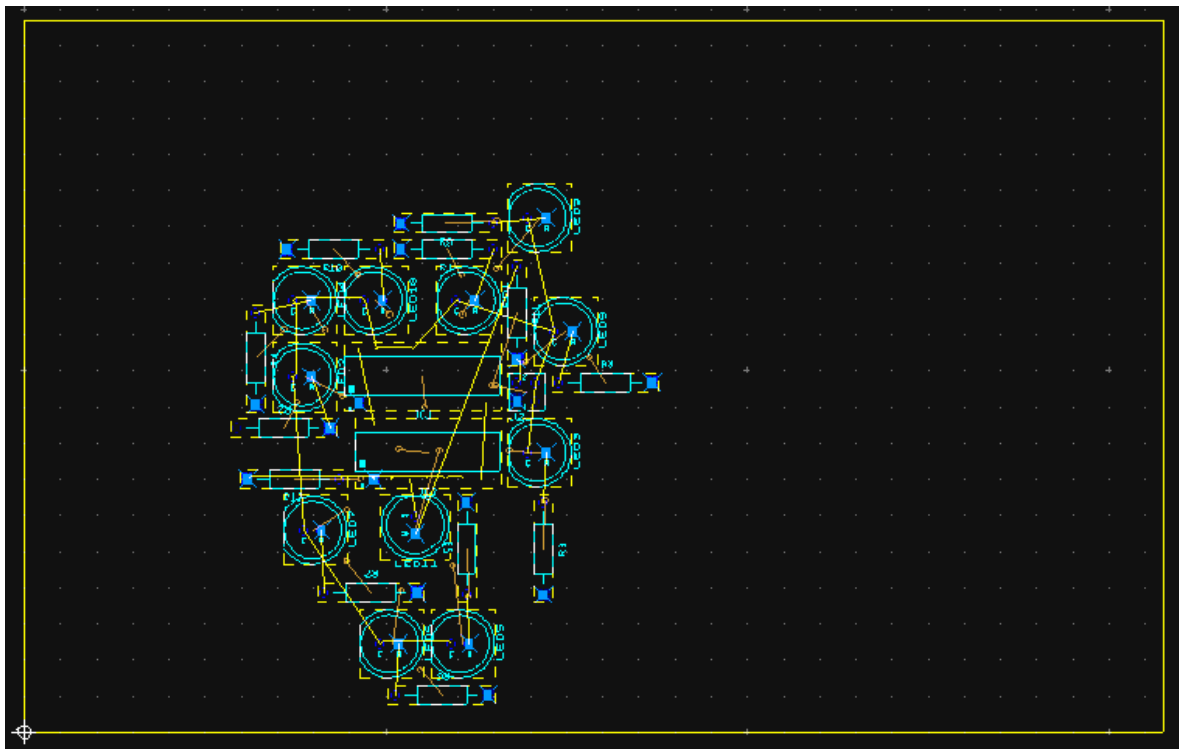


Plasarea componentelor în spațiul de lucru standard sau particularizat se poate face în două moduri:

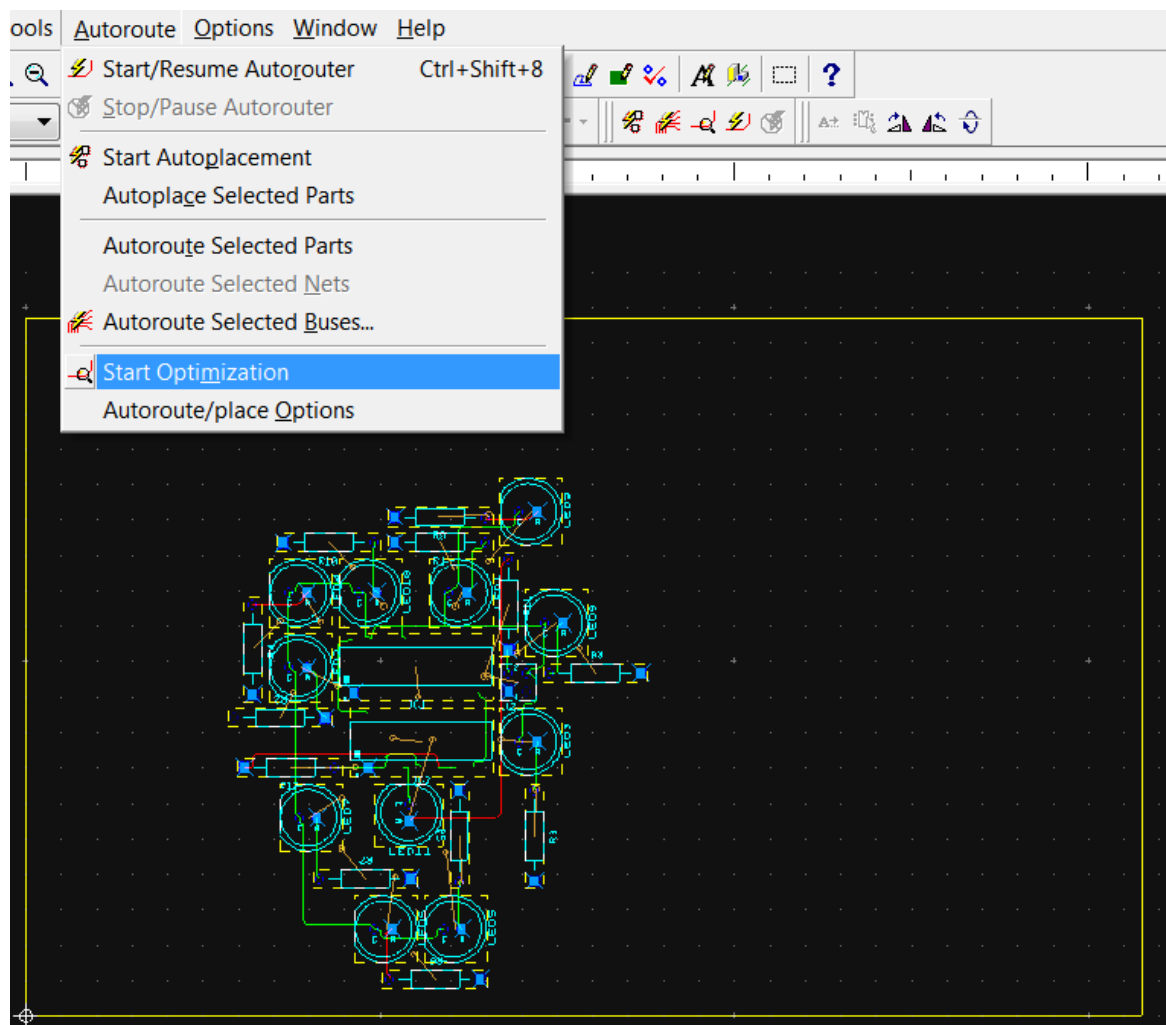
- Manual, prin selecția componentelor și tragerea lor cu cursorul în spațiul de lucru delimitat de dimensiunile prestabilite sau alese ale PCB;
- Automat, prin selectarea comenzilor Start Autorouter și Start Autoplacement.



După efectuarea comenzilor de mai sus spațiul de lucru, care conține componentele, va arăta în următorul mod:

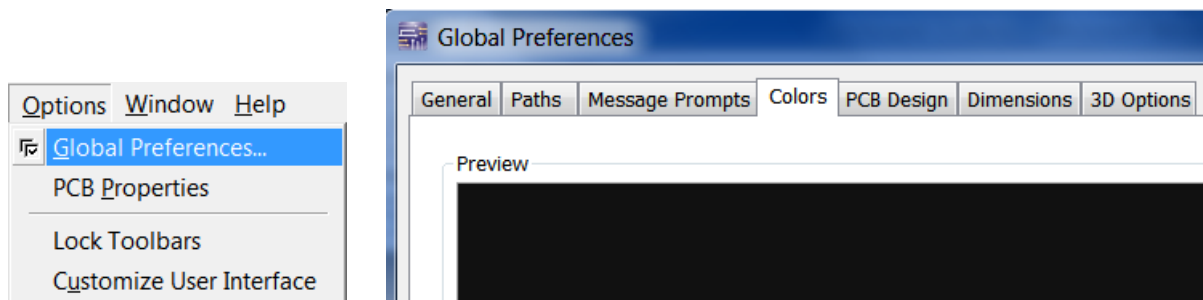


Pentru optimizarea și aranjarea traseelor cât mai estetic se utilizează comanda Start Optimization, iar spațiul de lucru va arata ca mai jos:



Poziția componentelor, conectoarelor și a traseelor se poate modifica prin tragere cu cursorul, după ce au fost selectate și pot fi poziționate oriunde în spațiul de lucru.

Pentru configurarea Ultiboard și pentru realizarea unor particularizări, se alege de la bara de meniuri Options/Global Preferences și se va deschide următoarea fereastră:



Pentru vizualizarea tridimensională a layout-ului se selectează din meniul principal **Tools/View 3D.**

Vizualizarea 3D permite o rotire a cablajului imprimat cu 360° astfel încât să se poată observa cum arată cablajul cu componentele plantate pe el și cu traseele realizate.

Se va deschide fereastra de mai jos, care, pe lângă vizualizarea componentelor și traseelor, permite și identificarea precisă a componentelor, fiecare componentă având denumirea din schemă.

