

## Laborator: Crearea unei capsule DIP14 -Package Symbol

În acest laborator se va crea o capsulă (package symbol) pentru un package cu 14 pini de tip dual inline package (DIP). Se vor utiliza pastilele (padstacks) create anterior.

Capsula se dorește a fi creată conform desenului de mai jos

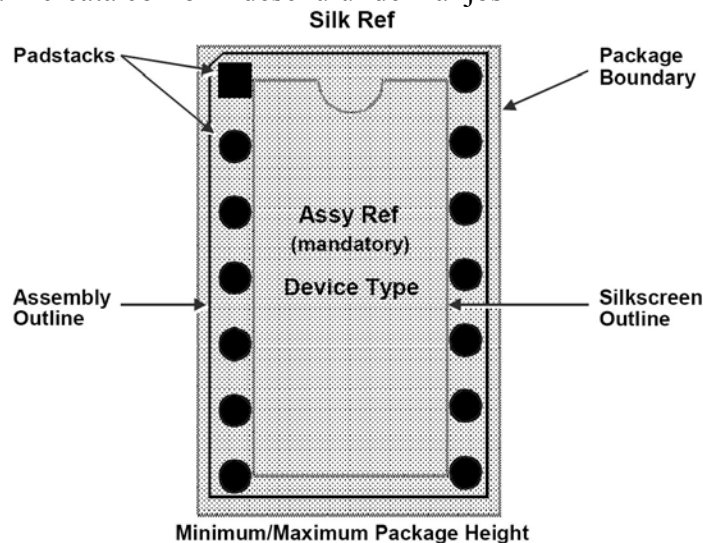


Fig. 1. Elementele capsulei DIP 14 ce se dorește a fi creată

### 1. Se pornește programul în modul Symbol Edit

Se alege **File > New**. Apare pe ecran fereastra **New Drawing**. Se scrie numele în zona Drawing Name:

**dip14**

Se alege Package Symbol din lista cu tipurile de desen disponibile (drawing type) și se închide fereastra cu OK..



Fig. 2. Fereastra New Drawing.

### 2. Alegerea parametrilor de proiectare Design Parameters

Fereastra Drawing Parameters este utilă pentru a alege mărimea formatului de desen, unitățile de lucru și precizia. De asemenea se mută originea de coordonate din colțul din stânga jos într-un punct în interiorul ariei de desenare.

Se alege **Setup > Design Parameters**.

Se modifică în fereastră după ce se alege tabul Design Folder următorii parametri: Type: Package, User Units: Mils, Size: A, Accuracy: 0 Left X: -500, Lower Y: -1500. Se închide cu OK. Ca urmare, originea desenului va fi acum în interiorul ariei de lucru. Se face Zoom până simbolul originii devine vizibil.

### 3. Adăugarea pinilor

Primul pin pe care îl adăugăm este pinul 1, care are de obicei o formă pătrată, față de restul pinilor care au formă circulară.

Se alege **Layout > Pins** din bara meniului. Fereastra Options ne afișează câmpuri referitoare la plasarea pinilor.

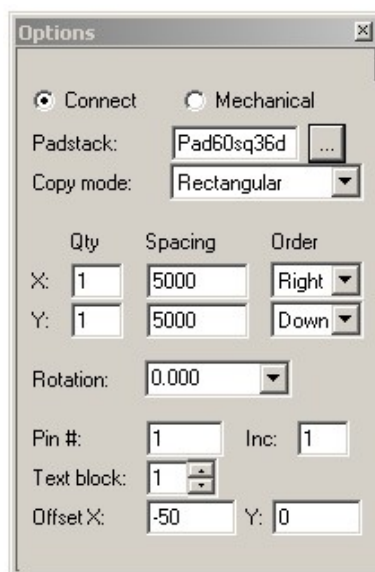


Fig. 3. Fereastra Options după selecția comenzii Layout>Pins.

În fereastra Options se alege butonul “...” din apropierea câmpului Padstack. Apare un browser de fișiere de unde se poate alege fișierul padstă. În acest caz se alege **Pad60sq36d** pentru pinul 1 (nu are importanță dacă sunt majuscule sau nu). Se apasă OK pentru a confirma selecția fișierului padstack. În fereastra de dialog apare mesajul:

**Using ‘PAD60SQ36D.pad’**

Acest mesaj este o confirmare că programul PCB Editor a găsit respectivul fișier și l-a putut interpreta corect, padul corespunzător fiind atașat de cursor.

Pentru a plasa pinul 1 se pot introduce coordonatele din fereastra de comenzi. Se deplasează mouse-ul în fereastra respectivă și se face un click pentru a activa linia de comandă. Se introduce la prompt comanda:

**x 0 0**

După executarea comenzii prin apăsarea tastei Enter, pinul 1 este plasat în punctul de origine (0,0). Alegerea punctului de plasare se putea face și cu mouse-ul, având ca repere punctele grilei, care trebuiesc făcute vizibile și coordonatele afișate în bara de jos a programului. Dacă pinul nu este afișat convenabil se poate face zoom în jurul acestuia.

În continuare se trece la plasarea celorlalți pini de formă circulară, utilizând plasarea șirurilor de pini. În fereastra Options se apasă butonul “...” pentru selecția padstack-ului **Pad60cir36d**. Se procedează în mod similar ca la padul pătrat ales anterior. În fereastra de dialog apare mesajul:

**Using ‘PAD60SCIR36D.pad’**

Pentru a adăuga pinii 2-7 într-o coloană sub pinul 1, se alege în fereastra Options, în câmpul Qty pentru direcția Y, valoarea 6. Se apasă tasta Tab. Se modifică spațierile pe Y la valoarea 100, și alte

câmpuri ca în figura de mai jos. Se apasă după fiecare introducere tasta Tab.

	Qty	Spacing	Order
X:	1	50.00	Right
Y:	6	100.00	Down

**Fig. 4.** Fereastra Options pentru plasarea șirurilor de pini, pinii 2-7.

Programul este gata pentru a plasa un șir de 6 pini, distribuiți sub forma unei coloane cu 6 rânduri. Spațiul dintre pini este de 100 mils. Primul pin din șir va avea numărul 2, conform câmpului Pin #, urmat de pinul 3 ș.am.d. în direcția jos conform câmpului Down.

Programul așteaptă locația de plasare a șirului de pini.

În linia de comandă se introduce:

**x 0 -100**

Pentru a adăuga cealaltă coloană de pini cu pinii 8-14 se va alege în fereastra Options în zona Qty (Quantity) pentru direcția Y valoarea 7.

Primul pin din șir va fi pinul 8 (conform Pin #), urmat de pinul 9 în direcția sus, care trebuie modificată la valoarea Up în zona Order.

	Qty	Spacing	Order
X:	1	50.00	Right
Y:	7	100.00	Up
Notation:	0.000		
Pin #:	8	Inc:	1
Text block:	1		
Offset X:	-50.00	Y:	0.00

**Fig. 5.** Fereastra Options pentru plasarea șirurilor de pini, pinii 8-14.

Programul PCB Editor așteaptă locația de plasare a șirului de pini.

Se tastează în linia de comandă:

**x 300 -600**

Se observă că numărul pinilor 8 - 14 este plasat în stânga pastilelor respective.

Pentru a face numerele să apară la dreapta pastilelor se va anula plasarea pinilor 8 -14, prin plasarea cursorului în aria de lucru și alegerea cu Dreapta mouse a comenzii **Oops** din meniul “pop-up”. Comanda **Oops** are rolul de Undo și poate fi folosită și în alte situații.

După ce pinii au fost șterși, în fereastra Options se tastează în câmpul Offset x: valoarea:

**50**

care înlocuiește vechea valoare de -50. Se apasă tasta Tab.

În linia de comandă se tastează din nou punctul pentru coordonatele pinului 8:

**x 300 -600**

Acum pinii 8-14 au numerele de ordine plasați în dreapta, ceea ce am dorit să facem.

Se apasă cu dreapta mouse **Done** din meniul „pop-up” pentru a încheia plasarea pinilor.

#### 4. Desenarea conturului componentei - - Outline

Pentru capsula ce se dorește a fi creată pe layerul Silkscreen se va desena un contur tipic plasat între coloanele de pini și care conține o cheie de identificare. Pe layerul Assembly se va plasa un contur poligonal în exteriorul pinilor componente, contur ce conține o zonă teșită pentru a identifica pinul 1.

Este necesară reducerea valorii grilei de lucru, valoarea curentă de 100 mils fiind utilă pentru plasarea pinilor dar această valoare fiind prea mare pentru a desena corespunzător conturile componente.

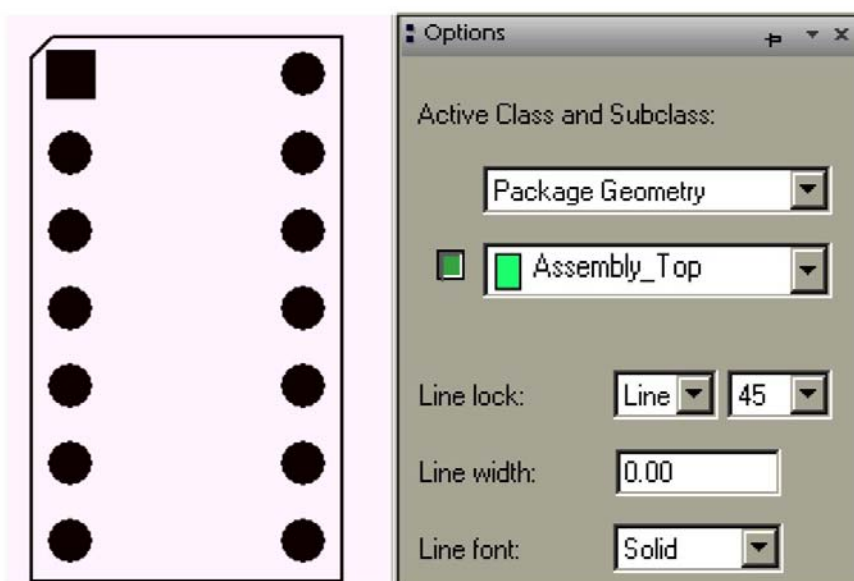
Se alege **Setup > Grids** din bara meniului. În fereastra Grids Display se va modifica în zona Non-Etch valoarea grilei pentru x și y la 25 mils. Se confirmă cu OK și se închide astfel fereastra.

Se trece la plasarea conturului

Se alege **Add > Line** din bara meniului.

Se observă că în fereastra Options a apărut în zona clasei și subclasei active PACKAGE GEOMETRY și ASSEMBLY\_TOP. Se poate trece la desenarea conturului plasat în layerul Assembly,

Se deplasează mouse-ul și se face Click pentru a specifica colțurile conturului, conform desenului din figura 6. Pentru a face porțiunea teșită ce arată pinul 1, se va verifica în fereastra Options că avem 45 (grade) în câmpul din Line lock.



**Fig. 6.** Fereastra Options pentru desenarea conturului de asamblare și conturul rezultat.

Pentru desenarea conturului pe masca de inscripționare Silkscreen se va modifica în fereastra Options subclasa activă din ASSEMBLY\_TOP în SILKSCREEN\_TOP. Deoarece acest contur se va regăsi pe masca de inscripționare pe cablaj, se modifică grosimea liniei, de exemplu în 10 mils.

Se vor desena mai întâi porțiunile compuse din linii drepte cu **Add >Line** apoi se va desena arcul de cerc cu comanda **Add > 3pt Arc**.

Pentru porțiunile compuse din linii drepte se pornește de la una din marginile arcului de cerc, alegând cu mouse-ul locurile pentru colțurile conturului. Alternativ, se poate folosi și linia de comandă într-un mod similar cu cel de la alegerea poziției pinilor. Conturul rezultat nu va fi deci un contur închis, având o deschidere în zona unde se va desena arcul de cerc.

La terminarea conturului compus din linii drepte, se va alege din meniul “pop-up” Done . Se va

alege apoi **Add > 3pt Arc**. Comanda presupune desenarea mai întâi a unei linii, care se va transforma în arc prin deplasarea cursorului. În cazul nostru linia se va desena în locul lăsat liber la comanda anterioară.

La finalizarea conturului se alege din nou din meniul “pop-up” **Done**.

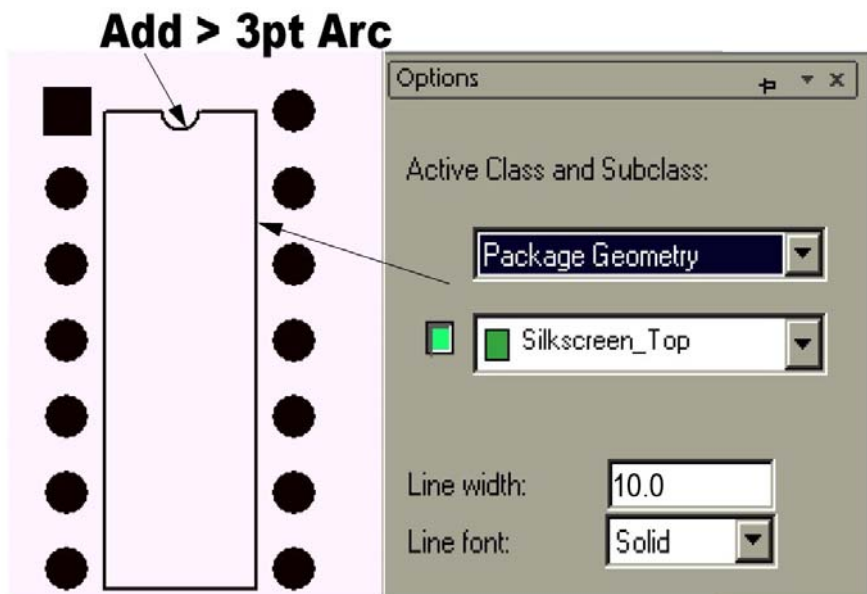


Fig. 7. Fereastra Options pentru desenarea conturului pe masca de inscripționare și conturul rezultat.

## **5. Alegerea culorilor**

De cele mai multe ori trebuie să schimbăm culorile articolelor desenate pentru a le diferenția mai ușor. În mod implicit obiectele noi au culori similare.

În cazul nostru vrem să alocăm culori diferite pentru contururile din layer-urile Assembly și Silkscreen.



1. Se apasă pictograma Color.

Apare fereastra **Color Dialog**.

Se alege folderul Package Geometry și vom schimba culoarea subclasei ASSEMBLY\_TOP în albastru.

Se alege cu Click o culoare albastră din zona Color unde se află paleta de culori și se face Click în zona subclasei ASSEMBLY\_TOP, care trebuie acum să apară cu noua culoare aleasă.

Se alege similar culoarea alb și se alocă subclasei SILKSCREEN\_TOP.

Se închide fereastra **Color Dialog** cu **OK**.

Contururile vor avea acum noile culori alocate.

## **6. Adăugarea de câmpuri text (Labels)**

Aceste câmpuri tip text vor afișa informații despre componentă. Astfel întâlnim numele de referință - reference designator, Ex: U1, C3, R7, etc., tipul de componentă - device type de exemplu rezistor, circuit integrat, etc. valoare (value) și toleranță (tolerance), dacă este cazul.

Începem prin introducerea numelui de referință pe layerul Assembly Top

Se alege **Layout > Labels > RefDes** din bara meniu superioară.

În fereastra Options clasele și subclasele active devin REF DES și ASSEMBLY\_TOP, respectiv. Programul ne cere în linia de comandă să alegem locul pentru introducerea textului

**Pick text location.**

Atunci când se introduce un text trebuie să avem grijă la următoarele:

Locație, Orientare, eventual oglindire și mărimea textului. Ultimele atribute se aleg din fereastra Options. Mărimea textului se modifică alegând alt Text block din cele 16 disponibile. În acest caz se lasă valorile implicite.

Se face un Click în interiorul conturului de asamblare. Programul PCB Editor ne solicită să introducem textul:

**Enter text string.**

Se scrie

**U\***

Se apasă **Done** din meniul “pop-up” ce apare cu dreapta mouse.

Pentru a adăuga câmpul următor

Se selectează **Layout > Labels > Device** din bara meniu.

Se alege cu mouse-ul o poziție conform figurii 1, lângă numele introdus anterior. Se introduce în fereastra de comandă:

**devtype**

Se alege **Done** pentru finalizarea operației.

Am introdus numele de referință și tipul componentei pe layerul Assembly. Valorile concrete vor apărea din baza de date a programului, însă vor avea dimensiunea și orientarea stabilită acum, în procesul de creare a capsulei.

Mai departe trebuie repetată operația de introducere a numelui de referință pe layerul Silkscreen. Tipul componentei nu apare de obicei pe masca de inscripționare, dar el poate fi introdus opțional.

Se alege **Layout > Labels > RefDes** din bara meniu.

În fereastra Options se va modifica subclasa din ASSEMBLY\_TOP în SILKSCREEN\_TOP. Se va poziționa textul în afara conturului componentei pentru a fi vizibil și după plantarea componentei pe placă.

Textul introdus este tot

**U\***

Se alege Done din meniul „pop-up” pentru finalizarea operației.

Locul ales este locul unde va apărea pe placa de circuit numele de referință al componentei. Programul PCB Editor are o procedură de optimizarea automată a măștii de inscripționare, în care numele se pot deplasa ușor, dar totuși poziția trebuie aleasă corect deoarece reprezintă baza de plecare a acestei optimizări.

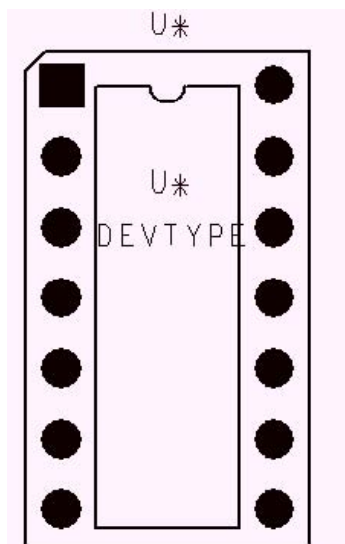


Fig. 8. Aspectul proiectului după operația de la punctul 6.

## **7. Crearea conturului de gabarit (Package Boundary )**

Acest contur este folosit de procedurile DRC pentru a semnala suprapunerile de capsule sau dintre capsule și alte articole (arii package keepout, de ex.).

Se alege **Setup > Areas > Package Boundary** din bara de meniu superioară.

Se alege clasa activă și subclasa activă în fereastra Options ca să fie PACKAGE GEOMETRY și PLACE\_BOUND\_TOP, dacă nu sunt deja alese.

Se desenează un contur poligonal care va reprezenta aria ocupata de componentă. De obicei aceasta se extinde în afara pinilor.

Atunci când se va finaliza comanda cu **Done**, conturul este hașurat în mod automat.

## **8. Definirea înălțimii capsulei (Package Height )**

Această informație este folosită de procedurile DRC pentru a verifica că o capsulă nu încalcă regulile de înălțime specificate pentru placa respectivă. Programul PCB Editor va alege din fereastra **Design Parameter**, tab-ul **Design**, o valoare implicită a înălțimii capsulei - Default Symbol Height. Operația de definire a înălțimii capsulei este deci opțională , fiind necesară dacă dorim modificarea acestei valori implicite.

Se alege **Setup > Areas > Package Height** din bara meniu.

Se aleg sau se verifică clasa și subclasa activă în fereastra Options ca să fie PACKAGE GEOMETRY și PLACE\_BOUND\_TOP.

În fereastra de comenzi suntem solicitați să selectăm conturul:

**Select or add package shape.**

Se face Click pe conturul Package boundary care a fost creat anterior, poligonul plin, care devine acum selectat (highlighted).

Programul ne afișează în fereastră un mesaj prin care ni se solicită introducerea înălțimii:

**Enter package PACKAGE GEOMETRY/PLACE\_BOUND\_TOP height.**

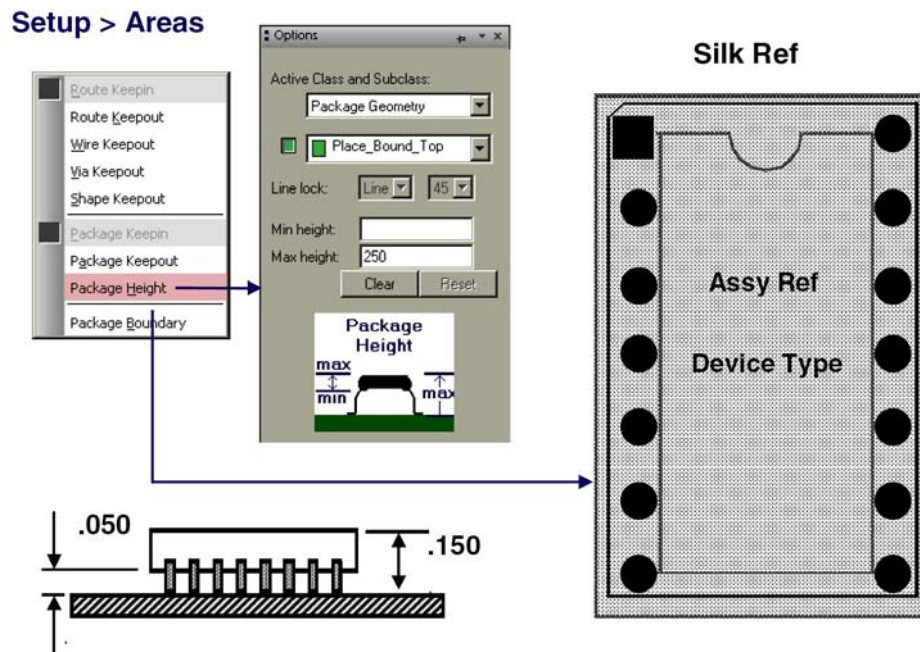


În câmpul Max height: din fereastra Options se introduce:

**180**

Am stabilit astfel înălțimea capsulei la 180 mils.

Pentru finalizarea comenzii se alege **Done** din meniul „pop-up”.



**Fig. 9** Fereastra Options și alte informații pentru definirea înălțimii componentei.

Chiar dacă capsula prin conturul Package boundary este un obiect bidimensional ea va fi tratată ca un obiect tridimensional de către procedurile DRC.

## **9. Salvarea capsulei pe disc**

Se alege **File > Save** din bara meniu.

Programul salvează fișierul *dip14.dra*. Acest fișier este necesar pentru editări ulterioare ale graficii sau a altor parametri ai capsulei. Se creează în același timp un fișier *dip14.psm*. Acesta este un fișier compilat care este folosit efectiv de program în proiectarea PCB.