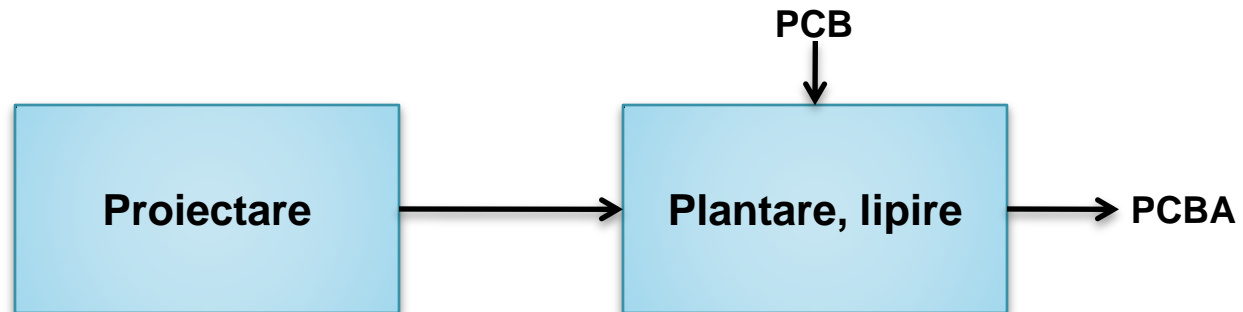


4.3 Proiectarea pentru asamblare (DfA)

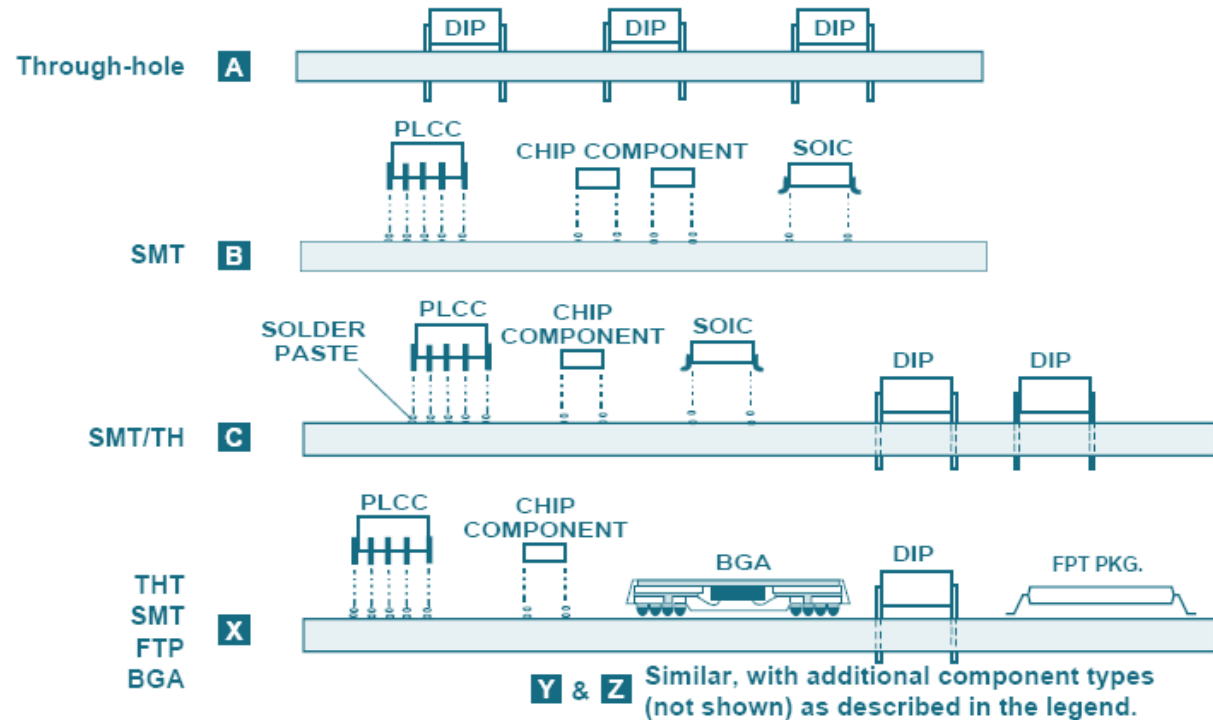


Dr. Ing. Marius RANGU
Universitatea "Politehnica" Timișoara
Facultatea de Electronică și Telecomunicații
2009



1. Tipuri de asamblare (IPC-2222)

Type 1 Components (mounted) on only one side of the board



Legend:

Class A = Through-hole component mounting only

Class B = Surface mounted components only

Class C = Simplistic through-hole and surface mounting intermixed assembly

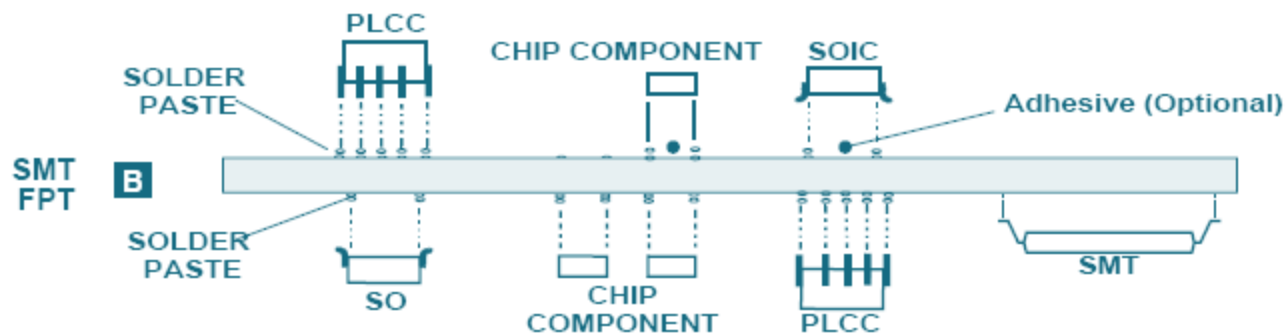
Class X = Complex intermixed assembly, through-hole, surface mount, fine pitch BGA

Class Y = Complex intermixed assembly, through-hole, surface mount, ultra fine pitch, chip scale

Class Z = Complex intermixed assembly, through-hole, ultra fine pitch, COB, flip chip, TAB

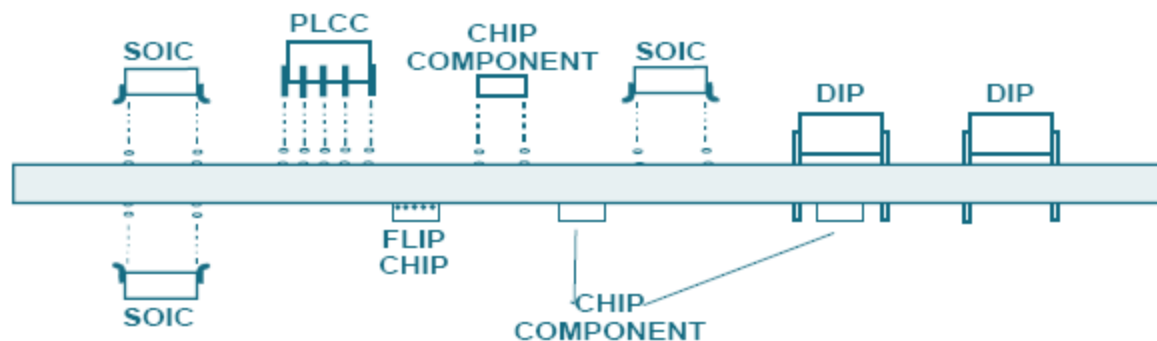
Type 2 Components (mounted) on both sides of the board

A 2-Sided Thru-hole (NOT RECOMMENDED)



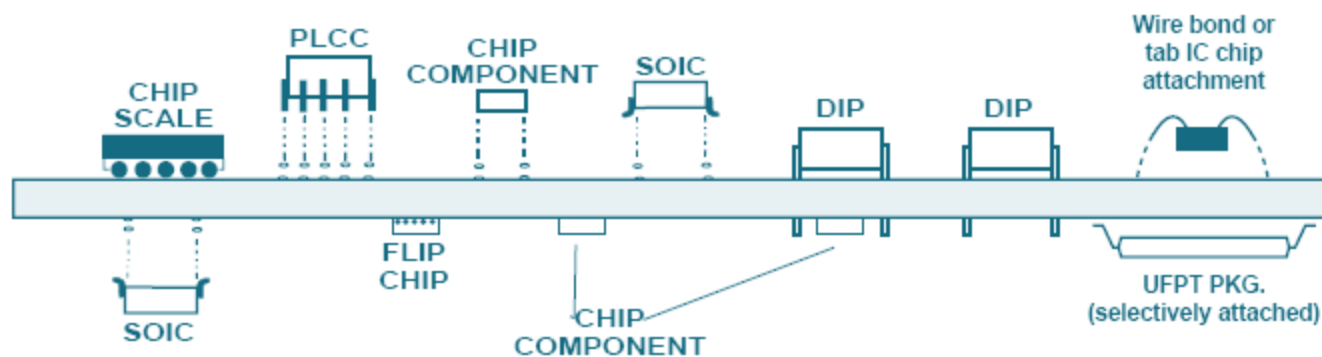
TH/SMT

C



SCP
THT
UFTP
COB
TAB
Flip Chip

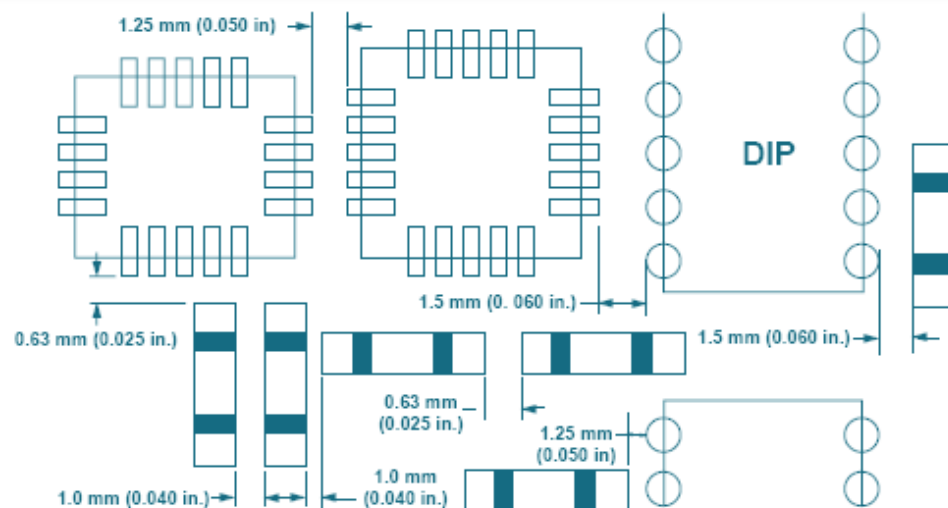
Z



X & Y See Legend

2. Plantarea componentelor

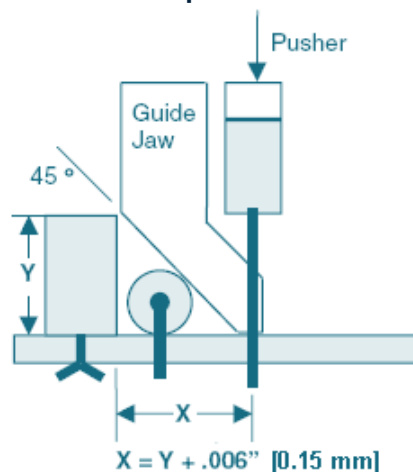
Spațierile minime între componente sunt impuse de echipamentele de plantare automată



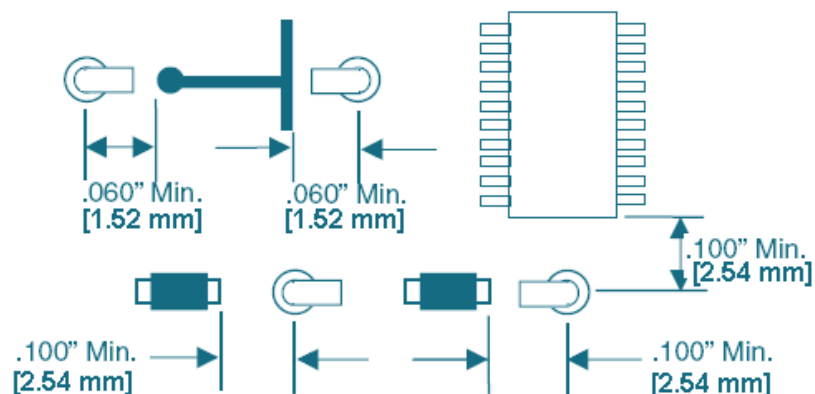
Recomandările IPC-SM-782

La plantarea automată a componentelor THD trebuie ținut cont și de:

➤ Înălțimea componentelor alăturate



➤ Îndoirea terminalelor pe partea opusă



3. Lipirea în val

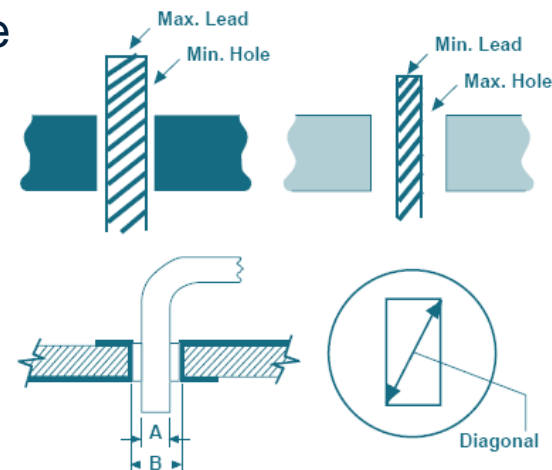
Dimensionarea padurilor de lipire THD trebuie să permită umplerea completă a găurilor

Nivelul de productibilitate (A, B, C) reprezintă un indicator al dificultății de realizare a unei anumite caracteristici de proiectare

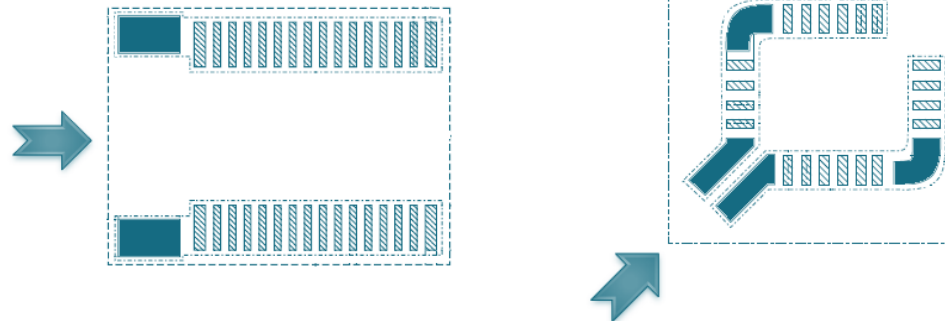
Level A	General Design Complexity—Preferred
Level B	Moderate Design Complexity—Standard
Level C	High Design Complexity—Reduced

Recomandările IPC-2222

Lead Diameter	Level A	Level B	Level C
Maximum hole to minimum lead diameter	No greater than 0.7 mm over minimum lead diameter	No greater than 0.7 mm over minimum lead diameter	No greater than 0.6 mm over minimum lead diameter
Minimum hole to maximum lead diameter	No less than 0.25 mm over maximum lead diameter	No less than 0.20 mm over maximum diameter	No less than 0.15 mm over maximum lead diameter

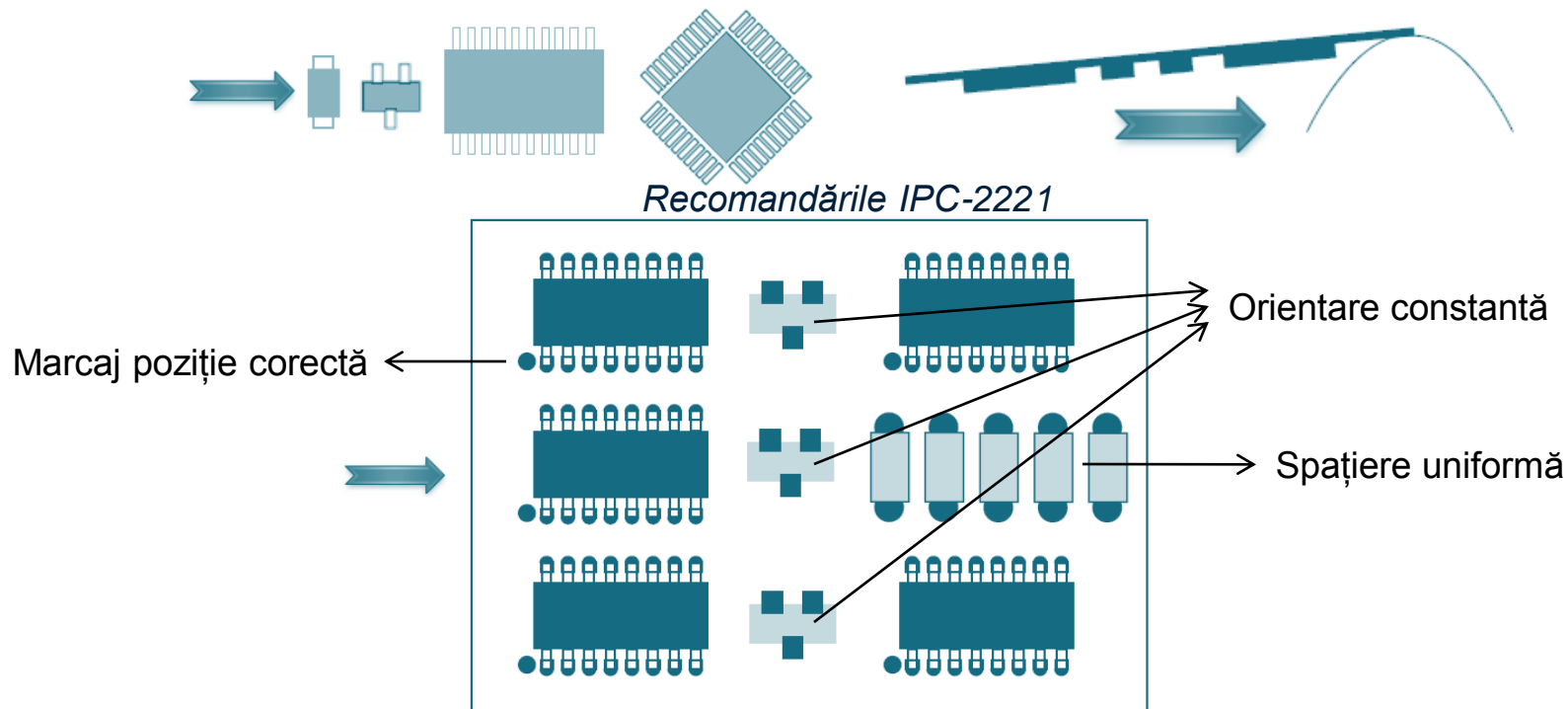


Padurile de captură (solder thief) preiau surplusul de aliaj de lipire depus de val și ajută la evitarea scurtcircuitelor



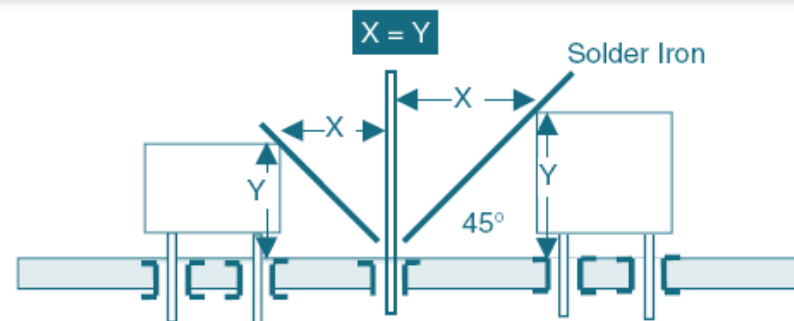
Dispunerea padurilor de captură trebuie să țină cont de direcția de parcurgere a valului

Poziționarea componentelor SMD trebuie să țină cont de direcția de parcurgere a valului pentru a evita mascarea prin gabarit a padurilor



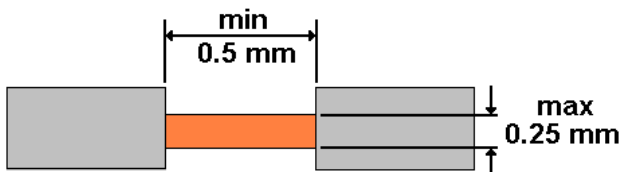
4. Lipirea manuală

Pentru lipirea manuală trebuie asigurat accesul vârfului de lipire la terminale cel puțin de pe partea opusă celei de montare

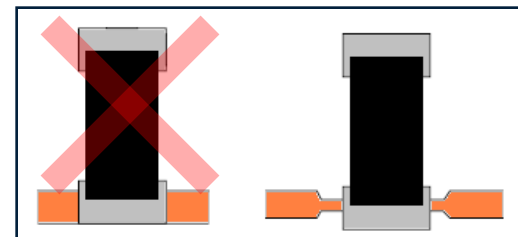
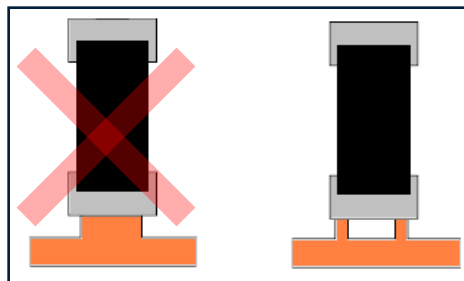


5. Lipirea reflow

Echilibrarea profilurilor termice ale padurilor SMD evită ridicarea / deplasarea componentelor datorită tensiunilor superficiale ce apar la trecerea aliajului în stare lichidă

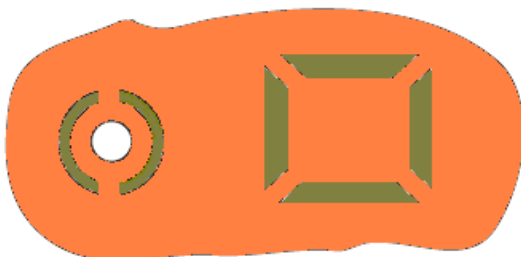


Recomandările IPC-SM-782



Contactul pad-plan trebuie să asigure decuplarea termică (*thermal relief*) pentru a evita transferul în plan al căldurii necesare pentru lipire

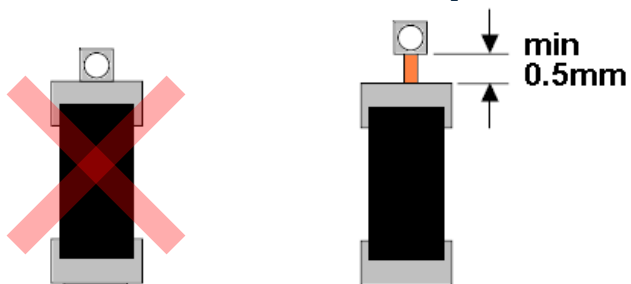
- Conducție termică slabă în regim dinamic (la lipire)
- Conducție termică bună în regim staționar (în funcționare)



Recomandările IPC-2222

- Minim două trasee de contact (preferabil patru)
- Lățimea totală a contactului pad-plan = 60% din dimensiunea minimă a padului, calculată ca diametru maxim gaură + 2*coroană metalică + toleranță
- Lățimea fiecărui traseu de contact = lățimea totală a contactului / numărul de trasee de contact

Găurile de trecere trebuie poziționate suficient de departe de paduri pentru a nu absorbi pasta de lipire

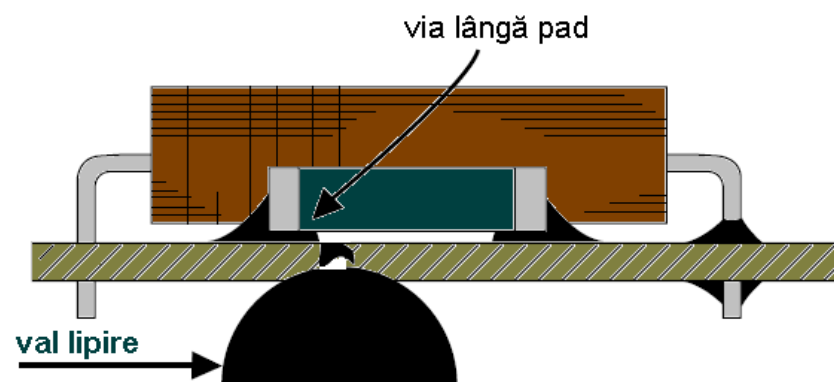


Recomandările IPC-SM-782

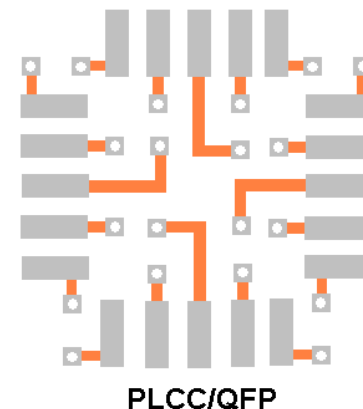
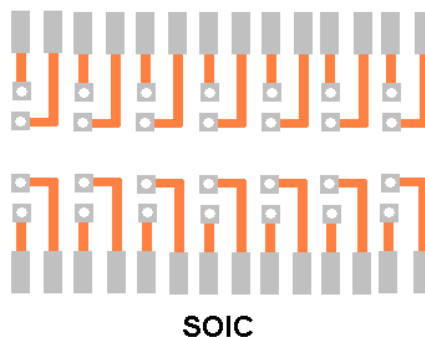
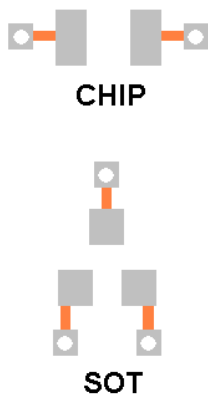
Aceeași problemă apare și dacă placa urmează a fi lipită în val, chiar dacă nu există contact între pad și via

Soluții alternative:

- Microvia
- Acoperirea găurilor de trecere cu masca de lipire (*tenting*)



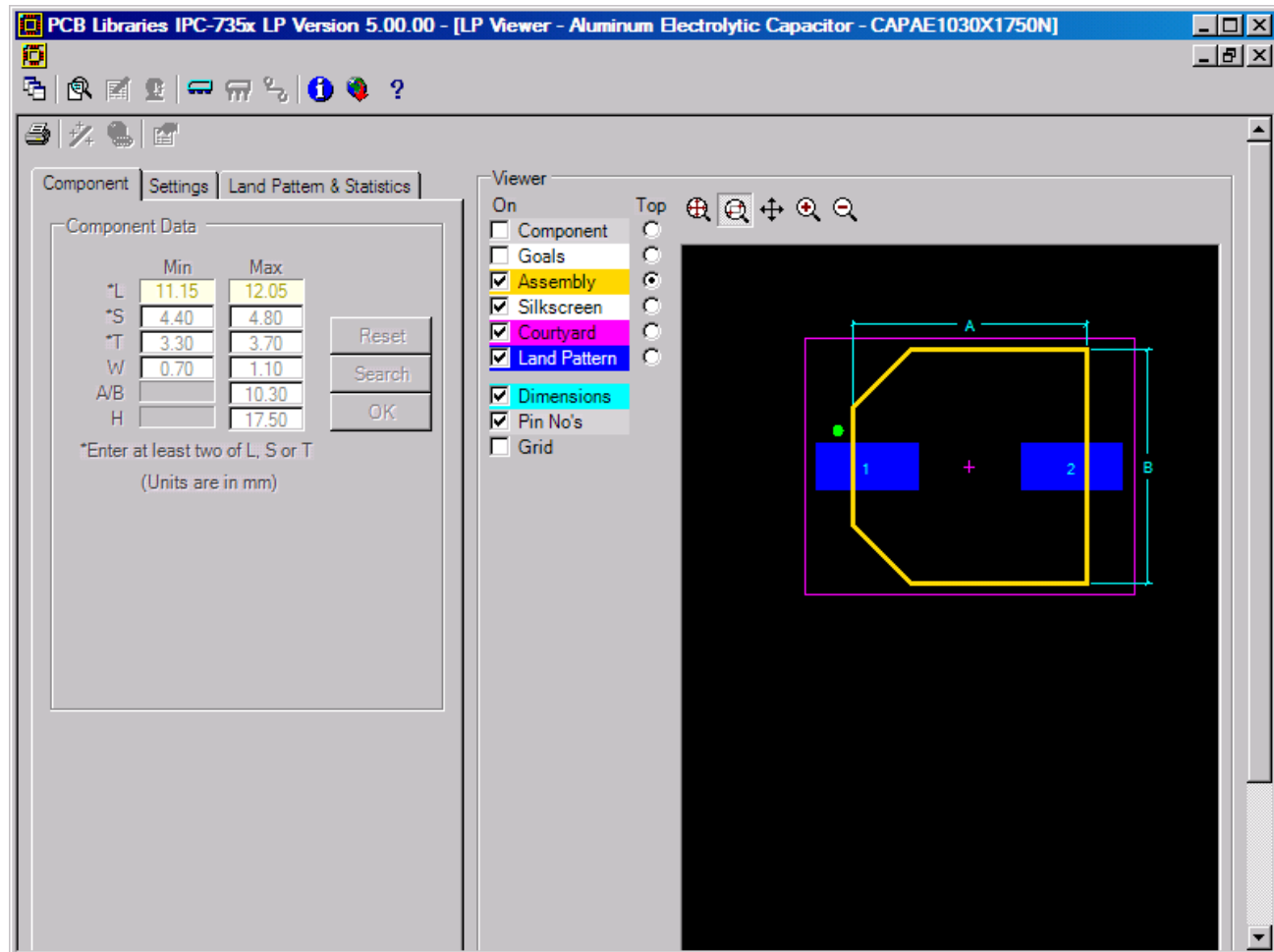
Geometrii de distribuție (fanout)



Recomandările IPC-SM-782

6. Amprente de cablaj standard (IPC-7351)

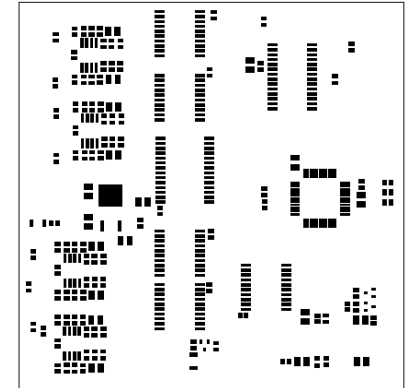
Bază de date gratuită conținând amprentele SMD standard IPC-7351 !!!



7. Fișiere de fabricație

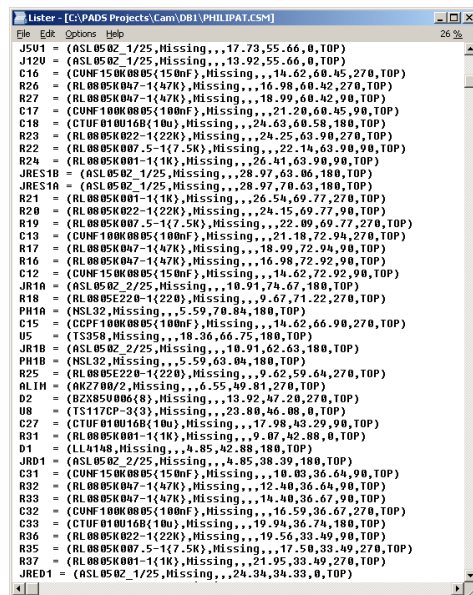
➤ Masca de depunere a pastei de lipire (*paste mask*)

- Fișier grafic (Gerber)
- Conține deschiderile în masca de depunere a pastei
- Necesară doar pentru lipirea reflow



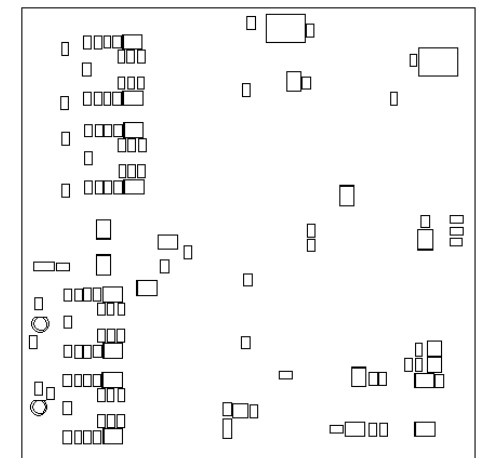
➤ Fișierul de plasare (*pick & place*)

- Fișier text
- Conține poziționările și orientările componentelor
- Se utilizează pentru programarea roboților de găurire



➤ Fișierul de inspecție

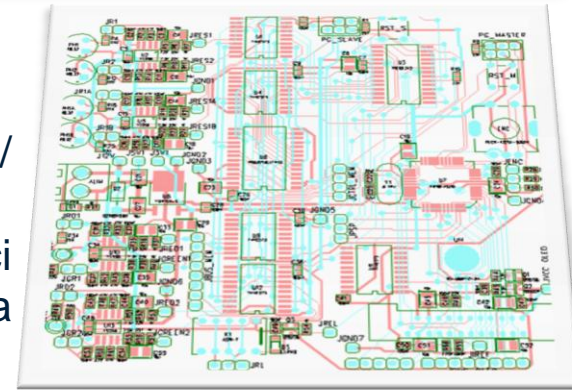
- Fișier grafic (Gerber)
- Conține poziția, orientarea și gabaritul fiecărei componente
- Se utilizează pentru programarea echipamentelor de inspecție optică automată a plasării componentelor



8. Documentarea proiectului

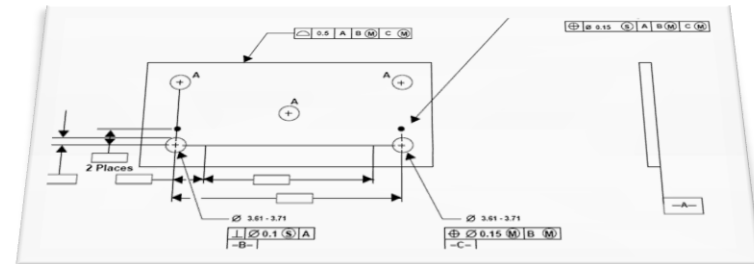
➤ Desenele de asamblare (*assembly drawing*)

- Conțin poziționările tuturor componentelor
- Pentru referențiere pot include și desenul traseelor / găurilor
- Includ informații asociate componentelor, prea mici pentru a fi reprezentate pe placă cu vopsea (*silkscreen*)



➤ Desenele mecanice (*mechanical drawing*)

- Conțin descrierea mecanică a plăcilor și (dacă e cazul) a panourilor de asamblare
- Includ poziționările elementelor importante pentru asamblare (semne de aliniere, găuri tehnologice, etc)



➤ Note de fabricație

- Grosimile depunerilor de pasta de lipire
- Indicatori de calitate (forma lipiturilor, toleranțe la poziționare, etc)
- Specificații de proces (succesiunea operațiilor, compoziția aliajului, temperaturi maxime admise, etc)
- Cerințe de procesare suplimentare (fixare componente mari, acoperire de protecție, etc)