

Proiectarea pentru fabricație – Design for manufacturing

2.3. Si lipirea manuala ridica probleme specifice

Lipirea manuală este foarte consumatoare de timp deoarece se execută serial lipitură după lipitură. Repetabilitatea va fi destul de greu de obținut chiar și pentru un operator experimentat. Operația poate fi totuși mai economică decât apelarea la un furnizor de servicii EMS pentru asamblarea modulelor electronice prototip sau serii foarte mici.

Deși unele din defectele enumerate mai jos pot fi întâlnite și în cazul asamblării automatizate, ele sunt totuși mai frecvente la lipirea manuală:

- lipitură rece;
- lipitură fisurată (*fractured joint*);
- exces de aliaj;
- delaminarea padului și a traseului de cupru de pe substrat (*delamination*);
- separarea substratului de protecție de materialul de bază în jurul găurii (*measling*);
- punte de aliaj între două sau mai multe lipituri;
- lipitură cu turturi (*icicle*).

De aceea se recomandă pentru procesul de lipire următoarele reguli:

- durata lipirii să nu depășească 5 secunde (uzual 2...5 secunde) la dispozitivele semiconductoare și condensatoarele electrolitice pentru a evita stresul termic al componentei;
- în timpul lipirii se țin cu penseta sau cleștele lat terminalele componentelor pentru a prelua și disipa căldura excesivă;
- componentele nu trebuie să fie mișcate până la răcirea îmbinării spre a evita fisurile în lipitură;
- temperatura lipirii este un factor important pentru realizarea unei îmbinări de calitate:
 - când temperatura vârfului ciocanului este prea coborâtă, aliajul se topește greu, timpul de lipire crește iar piesele se pot distruge prin supraîncălzire. Aliajul insuficient încălzit se cristalizează repede și rezultă o "lipitură rece" care nu aderă bine la piese. "Lipitura rece" trebuie refăcută deoarece se poate desprinde cu timpul sau da naștere la "zgomote" în funcționarea circuitului electronic.

- lipituri necorespunzătoare se obțin și la utilizarea unui ciocan supraîncălzit: în acest caz aliajul de lipit se ia greu de pe vârful ciocanului de lipit iar colofoniul se încălzește prea tare, producând "zgură" și pierzându-și proprietățile decapante.

În această situație, aliajul de lipit face contact de bună calitate atât cu padul circuitului imprimat, cât și cu terminalul componentei asamblate prin lipire.

Dacă din anumite motive, una sau mai multe dintre condițiile impuse lipirii, n-au fost îndeplinite, se ajunge în situația în care apar zone de contact imperfect, în special pe suprafața de contact a aliajului de lipit cu terminalul.

Aspecte tehnologice privind pregătirea componentelor pentru lipire și poziționarea lor pe cablajul imprimat

- în scopul asigurării unei bune umectări de către aliajul de lipit topit, impuritățile grosiere (murdărie, grăsimi etc.) trebuie înlăturate de pe suprafețele de lipire înainte de procesul de lipire. O atenție aparte trebuie acordată unei bune curățiri a suprafețelor de cupru ale cablajului;
- îmbunătățirea sudabilității prin cositorirea bornelor de conectare a unor componente (în general cele pasive, mai rezistente la șoc termic) și a suprafeței de cupru a cablajului;
- suprafețele altor piese (prize de contact) pe care se efectuează lipirea conexiunilor se pregătesc prin cositorire sau argintare, după ce în prealabil au fost degresate și decapate;
- componentele active sau pasive, cu gabarit mic sau mijlociu se pot fixa direct pe cablaj, fie prin implantarea terminalelor componentelor în găuri (modul de fixare utilizat în majoritatea cazurilor) fie prin așezarea terminalelor direct pe contactele de lipire (CI cu capsulă de tip flat-pack sau dispozitivele de tip SMD);
- componentele mai voluminoase sau mai grele (condensatoare electrolitice, transformatoare, radiatoare etc.) trebuie fixate corespunzător pe cablaj, de obicei cu ajutorul unor dispozitive mecanice de susținere (socluri, coliere de strângere, șuruburi și piulițe ș.a.);
- echiparea cu componente a plăcilor de cablaj imprimat necesită o operație anterioară de pregătire sau formare a componentelor, prin aducerea terminalelor acestora la forma cea mai avantajoasă pentru echipare și contactare.
- componentele trebuie formate astfel încât marcajul să fie dispus în sus pentru o facilă identificare atunci când placa este privită perpendicular pe fața de dispunere a componentelor;

**Proiectarea pentru fabricație –
Design for manufacturing**

- trebuie avut grijă ca raza de îndoire a terminalelor componentelor să nu fie prea mică (sub 1,5 mm) iar această operație să nu se efectueze prea brusc, pentru a nu afecta integritatea terminalelor;
- în scopul reducerii solicitării termice a componentelor în procesul de lipire dar și în timpul funcționării montajului, se recomandă acele moduri de formare și montare care asigură o distanță suficientă a componentei față de placă și o lungime suficientă a terminalelor (de exemplu diodele redresoare, de comutație și Zener cilindrice evacuează căldura prin terminale și din această cauză trebuie să fie formate cu terminale mai lungi);
- pe cât posibil se preferă montarea orizontală a componentelor cu terminale axiale; doar în cazuri speciale (din considerente de spațiu disponibil foarte mic) se pot monta aceste componente și vertical.

În fig.6 se dau exemple de conectare a unor componente prin gaură.

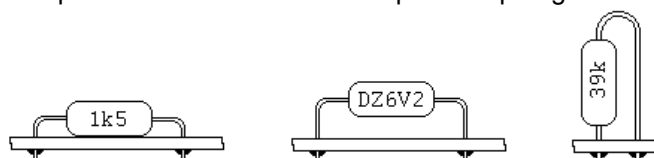


Fig.6. Exemple de conectare a unor componente prin gaură

Ca reguli de proiectare în spiritul DFM se recomandă ca:

- dispunerea componentelor pe placa de cablaj să fie cât mai ordonată, ceea ce facilitează montarea, lipirea și depanarea și permite controlul influențelor electrice reciproce;
- componentele cu montare axială să fie dispuse în rânduri ordonate, având pe cât posibil aceeași orientare și aceeași dimensiune de montare;
- componentele polarizate (diodă, condensatoare electrolitice ș.a.) să fie ordonate avându-se în vedere direcția de polarizare.