

Glosar de termeni din domeniul packaging-ului electronic

Proiectarea asistată de calculator și fabricația PCB presupun cunoașterea și stăpânirea unor termeni specifici care, în corelație cu noțiuni generale de packaging electronic, permit specialistului să cuprindă multiplele aspecte ale dezvoltării de module și sisteme electronice. În cele ce urmează este prezentat un glosar util tuturor celor implicați în conceperea și realizarea de produse, în special celor interesați de proiectarea circuitelor imprimate și modulelor electronice. Informațiile de mai jos doresc să vină și în întâmpinarea persoanelor cu mai puțină experiență sau pasionaților de electronică, în vederea înțelegerii unor termeni de specialitate care se regăsesc în multe din paginile cărții de față.

Prezentul glosar conține în general termeni în limba română corespunzători domeniului prezentat în titlu. Există situații în care termenul în română nu este o traducere fidelă a celui din engleză. În cazul în care nu s-a reușit găsirea unui corespondent sugestiv, s-a preferat menținerea termenului în engleză și, eventual, modificarea relativ minoră a sa în vederea obținerii unei înglobări rezonabile în limba română (scrisă sau vorbită).

* **acid trap (capcană de acid)** - Zonă unghiulară în cadrul unei structuri de interconectare (circuit imprimat), cu unghiuri mai mici de 90°, unde soluția de corodare, datorită unor fenomene superficiale, se acumulează și poate rămâne chiar și după spălare și curățare. În timp, această acumulare generează supracorodarea respectivei zone.



UNIUNEA EUROPEANĂ

MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU

- 1 -

FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POS ORU
2007-2013INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

Packaging Electronic

* **articol** - entitate ce definește la modul general tot ce se aduce de către utilizator în aria de lucru (simbol, componentă fizică, capsulă, text, pastilă, cupru, formă (detaliu, figură) neelectrică, traseu, contur etc.).

* **autorutare** - metodă de transformare automată a conexiunilor-PCB dintre pastilele capsulelor în trasee de interconectare. Autorutarea se poate realiza fie pe unul fie pe mai multe layere din cadrul plăcii de circuit imprimat. Pentru a nu avea surprize neplăcute în cadrul fazei de rutare a traseelor, utilizatorul trebuie să înțeleagă exact facilitățile și limitele autorutării, pentru a nu o folosi sub performanțele garantate de firma producătoare dar nici pentru a nu se aștepta la rezolvări excepționale, imposibile în realitate.

* **bibliotecă** - fișier bază de date (stocat pe suport magnetic sau optic) care conține informații despre articolele care sunt folosite la realizarea unui proiect. Uzual, există următoarele tipuri de biblioteci:

1. bibliotecă de part-uri/simboluri;
2. bibliotecă de capsule;
3. bibliotecă de modele;
4. bibliotecă de componente virtuale.

La programele performante bibliotecile au fuzionat.

* **blind via** - gaură de trecere (vezi gaură de trecere) vizibilă doar de pe una din fețele plăcii de cablaj imprimat deoarece face conectarea între un strat extern vizibil și un strat intern, fără să perforeze placa de pe o parte pe cealaltă.

* **board** - contur al plăcii virtuale de circuit imprimat. Generarea unui contur închis realizează separarea între zona din interior, arie care va deveni placa propriu-zisă și cea din exterior, care este aria de lucru a programului, neinteresantă pentru utilizator.

* **buried via** - gaură de trecere (vezi gaură de trecere) care face conectarea între două straturi electrice interne. De aici apare termenul "buried"-

Packaging Electronic

îngropat, deoarece gaura este îngropată în interiorul plăcii de cablaj imprimat, fără să fie vizibilă din exterior.

* **capsulă** (shape, pattern, footprint) - proiecție în plan orizontal XOY a capsulei unei componente electronice reale, stocată în biblioteca de capsule la dimensiuni identice cu cele din realitate, așa cum apare pe placa de circuit imprimat, în blocul PCB LAYOUT. Capsula conține informații legate de forma și dimensiunile componentei electronice, precum și ale pastilelor din cadrul ei.

* **componentă** - articol de bază al blocului PCB, care rezultă în urma operației de numire a unei capsule aduse din bibliotecă. Noțiunile de componentă și capsulă nu sunt echivalente. Capsula este o formă (shape, pattern, footprint) ce conține numai informații geometrice ale componentei reale. Componenta poate fi, în cazul cel mai simplu, o capsulă la care s-a adăugat manual sau automat un nume PCB, dar ea se poate prezenta utilizatorului de componente fizice ca un articol tehnologic complex ce conține date despre diversele comutări/permutări de pini sau de porți în interiorul unei componente sau chiar între componente diferite dar identice ca structură internă.

* **componentă virtuală** - articol de proiectare (numit și part), stocat în bibliotecile de componente fizice, care poartă numele componentei (fizice) reale (de exemplu BC107 pentru tranzistorul de acest tip). Un part descrie componenta electronică produsă de fabricant atât din punct de vedere electric cât și din punct de vedere geometric sau tehnologic. În cadrul acestui fișier se precizează numele componentei reale, descrierea ei, tipul de capsulă utilizat, simbolul grafic asociat în SCM, diversele echivalențe (interne și externe) de pini sau porți, tipul și poziția tuturor pinilor componentei.

* **conector** - articol electric de proiectare ce permite conectarea schemei electrice (structurii de interconectare) cu exteriorul (în general cu restul echipamentului electronic din care face parte) și care conține pini special destinați acestui scop.



UNIUNEA EUROPEANĂ

MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU

- 3 -

FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POS ORU
2007-2013INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

Packaging Electronic

* **copper** - zonă (arie) de cupru care poate fi realizată pe placa de cablaj imprimat în diverse scopuri (plan de alimentare, radiator termic pentru componente disipative, zone pentru blocarea rutării, suprafețe pentru introducerea unor inscripționări etc.).

* **direcție axială majoritară** - reprezintă direcția majorității capsulelor de tip DIP (direcția unei astfel de capsule este dată de direcția cu care este paralelă lungimea respectivei componente). Dacă numărul de capsule poziționate după axa OX este identic cu cel al capsulelor poziționate după axa OY, direcția considerată majoritară este OX.

* **edge connector** - vezi conector.

* **față** - suprafață plană pe care are loc dispunerea capsulelor, pastilelor, găurilor de trecere, traseelor, textelor, zonelor de cupru, etc. Noțiunea de "față" se utilizează pentru straturile electrice extreme ale unei plăci reale de circuit imprimat; sunt des utilizate denumirile "față cu componente" și "față cu lipituri". Pentru straturile electrice interne, pentru straturile neelectrice și pentru layer-ele (straturile virtuale) afișate în cadrul proiectării pe ecranul calculatorului nu se recomandă folosirea acestui termen.

* **foto-plotter** - echipament periferic de tip plotter la care scrierea (numită în limbaj tehnic și plotare) nu se realizează cu tuș sau cerneală, ci cu lumină. Pentru un fotoploter noțiunea de unealtă (sculă) de scriere reprezintă de fapt apertura de o anumită formă ce permite trecerea luminii în vederea realizării unei forme date prin impresionarea unui film asemănător celui fotografic dar de dimensiuni mult mai mari. O apertură poate fi folosită fără deplasarea capului de plotare (flash) pentru realizarea de pastile sau găuri de trecere sau cu deplasarea capului de plotare (draw) pentru realizarea de trasee, linii sau arce de cerc. Fotoplotele se împart în două tipuri: vectoriale și cu rasterizare (laser). În prezent cele mai utilizate fotoplote sunt cele laser, celelalte fiind considerate depășite.

Packaging Electronic

* **gaură de trecere** - gaură cu pereți metalizați care face posibilă legătura electrică între două trasee situate pe straturi electrice diferite (sau între un traseu și un plan sau între două planuri). Găurile de trecere sunt introduse manual sau automat, funcție de configurarea sistemului de proiectare. În cazul proiectării virtuale, ea reprezintă un articol asociat unui traseu de interconectare care se poate introduce pentru a transfera respectivul traseu de pe un strat pe altul, păstrând legătura electrică.

* **Gerber** - format standard de facto al fișierelor de postprocesare pentru comanda fotoplotterelor. Mai precis, standardul este EIA RS 274-D. Fiecare fișier Gerber conține informații despre un singur layer. Termenul de Gerber provine de la firma Gerber Scientific Instruments, pionier și lider al fabricației de fotoplotere.

* **grilă de rutare** - grilă invizibilă, asemănătoare ca semnificație și ca mod în care trebuie să fie tratată cu grila de lucru (working-grid). Ea determină poziția tuturor segmentelor de traseu electric orientate după direcțiile OX și OY. De aceea, în urma rutării automate toate traseele se află plasate pe această grilă. Excepție fac doar terminațiile la pastile aflate în puncte ce nu fac parte din grila de rutare sau unele porțiuni ale traseelor de tip memory.

* **layer** - plan virtual/real în care pot exista articole ca: pastile, trasee, arii de cupru, texte, componente ș.a., în funcție de proiect. La proiectarea pe calculator layer-ele sunt considerate a fi de două tipuri: electrice (ex.: layer-ele de semnal, layer-ul plan de masă, layer-ul plan de alimentare) și neelectrice (ex.: layer-ul mască de lipire (solder-mask), layer-ul mască de inscripționare (silk-mask) etc.). Aceste layer-e trebuie privite prin transparență, layer-ul 1 (TOP) fiind cel "lipit" de ecranul calculatorului. Pentru layer-ele electrice considerate mai importante sunt folosite următoarele denumiri:

- layer 1, minimum layer, TOP sau MIN - reprezintă layer-ul aflat spre utilizator, față (strat, plan) pe care, la o placă reală, se plantează în mod normal componentele.

Packaging Electronic

- layer 2, maximum layer, BOTTOM sau MAX - reprezintă layer-ul aflat pe partea cealaltă a plăcii virtuale, față pe care, la o placă reală clasică (THT), se efectuează de obicei lipirea componentelor.

În ultimele decenii tehnologia montării pe suprafață (SMT- Surface Mount Technology) a pătruns puternic în toate domeniile electronicii. Pe o placă pe care sunt utilizate componente SMD (SMD - Surface Mounted Devices) pot exista și componente clasice (THD). Există, de asemenea, posibilitatea plasării componentelor SMD atât pe TOP layer cât și pe BOTTOM layer, operația de lipire putând fi făcută pe ambele fețe ale plăcii (caz în care noțiunea de față cu lipituri își pierde semnificația).

* **layout** - reprezintă placa de circuit imprimat virtuală care este proiectată cu ajutorul calculatorului și este stocată sub formă de fișier (în diverse stadii de proiectare).

* **library** - vezi bibliotecă.

* **listă de aperturi** - raport de postprocesare ce definește entitățile Gerber (numărul aperturii, forma și dimensiunile) care vor fi utilizate în vederea realizării filmului tehnic de fabricație. La standardul RS 274-D această listă este separată de fișierul Gerber de fabricație, în timp ce la standardul RS 274-X ea este înglobată în fișierul Gerber.

* **maximum layer** - vezi layer.

* **mil** - unitate de definire a distanțelor în tehnologia circuitelor imprimate, egală cu o miime de inch.

$$1 \text{ mil} = 1/1000 \text{ inch} = 25,4 \mu\text{m}$$

* **minimum layer** - vezi layer.

* **mirror** - vezi oglindire.

* **modul (M)** - unitate practică de definire a distanțelor în tehnologia circuitelor imprimate, egală cu o zecime de inch.

$$1 \text{ M} = 1/10 \text{ inch} = 2,54 \text{ mm} = 100 \text{ mil}$$

Packaging Electronic

De exemplu, pinii unui circuit integrat în capsula DIP14 sau DIP16 standard sunt plasați din modul în modul.

* **NC (Numerically Controlled)** - se referă uzual la fișiere de fabricație care comandă mașinile de găurit în coordonate.

* **număr pin (număr electric de pin, n.e.p.)** - este un număr atașat unui pin și care specifică ordinea acestui pin în cadrul simbolului sau capsulei. Numărul pinului poate avea valori cuprinse între 1 și sute sau chiar mii. Sistemul de proiectare realizează corespondența SCM-PCB între pini și pastile pe baza acestui număr.

* **nume PCB (de componentă)** - nume care apare în desenul schematic și pe placa de circuit imprimat; el identifică respectiva componentă sau capsulă. Exemple: R18, T4, IC21, C201, etc.; se mai numește și “reference”.

* **nume componentă virtuală (nume part)** - este numele care va fi regăsit în cadrul bibliotecii și este identic cu numele unei componente electronice reale produse de un fabricant. Exemple: 7400, Z80CPU, MC14093B, 4011 etc.;

* **obiect** - vezi articol;

* **oglindire** - operație prin care un simbol, componentă sau alt articol apare sub o formă oglindită. În blocul SCM operația de oglindire nu are o foarte mare importanță, ea fiind utilă în cazul anumitor simboluri, care prin oglindire asigură o formă grafică convenabilă. În blocul PCB operația de oglindire este deosebit de importantă dacă se ține seama că articole cum ar fi textul sau componentele trebuie oglindite atunci când sunt situate în BOTTOM layer;

* **pad** - vezi pastilă;

* **panelizare** - procedură de plasare a mai multor copii ale unui proiect PCB pe un pe un singur film destinat fabricației. Acest lucru permite fabricarea unui număr mare de plăci în cadrul unui singur flux de fabricație, cu reduceri semnificative de timp și costuri.

* **part** - vezi componentă virtuală;

Packaging Electronic

* **pastilă** - articol de cupru de dimensiuni și forme diferite ce reprezintă suprafața pe care are loc lipirea terminalului unei componente pe placa de cablaj imprimat. În cazul dispozitivelor cu montare pe suprafață (SMD) pastilele sunt în general de forme rectangulare și nu posedă gaura specifică componentelor through hole. O situație oarecum asemănătoare se întâlnește și în cazul plăcilor care se introduc în sloturi, conectoarele lor având pastilele cu forme de tip stadion, glonț, dreptunghi ce se găsesc pe ambele fețe și nu prezintă găuri.

* **PCB** - abreviere de la Printed Circuit Board = placă/plachetă de circuit imprimat (placă/plachetă cu circuite imprimate sau, mai simplu, circuit imprimat); a se vedea definițiile următoare.

* **placă** - vezi placă de circuit (cablaj) imprimat.

* **placă/plachetă de circuit (cablaj) imprimat** - substrat dielectric (vezi anexa 2) placat inițial cu folie de cupru, care în urma fabricației devine un subansamblu electronic nenormalizat (dedicat) ce conține structuri pasive de interconectare mai mult sau mai puțin complexe, realizate prin tehnologia substractivă (în cazul unui substrat neplacat se pot obține astfel de plăci prin tehnologii aditive sau de sinteză).

* **placă/plachetă de circuit (cablaj) imprimat multistrat** – vezi definiția anterioară ; conține un număr de straturi electrice mai mare decât 2. Cea mai uzuală placă de acest tip este structura în 4 straturi, care conține două straturi de semnal, un plan de masă și unul de alimentare.

* **plotter** - echipament periferic ce realizează activități asemănătoare celor făcute de o imprimantă dar care permite obținerea unor documentații tehnice de mari dimensiuni.

* **postprocesare** - termen care desemnează operațiile efectuate asupra proiectelor SCM și PCB (după finalizarea proiectării, verificare și validare) cu scopul obținerii de documentații, desene, plotări de control, filme pentru fabricație, desene de găurire, fișiere pentru comanda mașinilor de găurit în coordonate etc.

Packaging Electronic

* **PWB** - abreviere de la Printed Wiring Board = placă/plachetă de cablaj imprimat (placă/plachetă cu cablaje imprimate sau, mai simplu, cablaj imprimat).

* **rutare automată** - vezi autorutare.

* **rută (route)** - formă de cupru având dimensiune longitudinală în general mult mai mare decât cea transversală care reprezintă traseul de circuit, formă obținută prin trasarea (rutarea) conexiunilor în blocul PCB. Conexiunile-PCB se obțin (în urma transferului) din conexiunile-SCM. Generarea rutelor se poate face manual sau automat;

* **SCH** - abreviere din limba engleză de la Schematics, mediu pentru realizarea schemor electrice.

* **SCM** - abreviere din limba engleză de la Schematics, mediu pentru realizarea schemor electrice.

* **segment** - porțiune de conexiune-SCM sau de rută aflată între două colțuri (cornere) sau între un colț și un capăt;

* **simbol (symbol)** - articol grafic de bibliotecă ce sugerează utilizatorului aspectul simbolic al unui dispozitiv sau componentă electronică. În afara descrierii grafice un simbol electric trebuie să conțină și minim un terminal (pin). Simbolul nu are alocată o capsulă din biblioteca de capsule, nu conține informații tehnologice cu privire la componenta reală, nu are prevăzute (în cazul porțiilor logice) pinul de masă sau alimentare și, în multe cazuri (pentru componentele cu mai multe entități în capsulă) nici alocarea pinilor nu este cea corectă. Făcând alocările necesare simbolul începe să fie perceput de sistemul de proiectare ca o entitate electrică și să fie tratat ca atare mai departe. Simbolurile se utilizează de obicei în situația în care nu există componente fizice create. O categorie aparte de simboluri o constituie simbolurile monopin cum ar fi, de exemplu, VCC, GND, P12V. Aceste simboluri nu trebuie numite, ele având rolul de etichete (flag-uri) și atribuie numele lor arborilor de conexiune la care sunt atașate.

* **SMD** - Surface Mounted Device.

Packaging Electronic

* **SMT** - Surface Mount Technology.

* **strat** - plan electric al unei plăci de circuit imprimat în care pot exista pastile, trasee, text, componente ș.a., în funcție de proiectul la care se lucrează. În general noțiunea de strat (plan) este folosită în cazul subansamblelor-PCB reale obținute în urma fabricației.

* **strat (virtual)** - vezi layer.

* **strategie POWER & GROUND** - strategie de rutare automată destinată realizării traseelor de masă și alimentare caracterizate prin lățimi mai mari decât lățimile celorlalte trasee. Ea este destinată realizării structurii de alimentare în cazul plăcilor echipate cu circuite digitale.

* **strategie MEMORY** - strategie de rutare automată destinată realizării de trasee pe un singur strat, unele segmente pot fi înclinate la 45 de grade, în vederea obținerii aspectului de structură de interconectare specific ariilor de placă ce conțin circuite de memorie.

* **strategie ORTHOGONAL** - strategie de rutare automată, destinată realizării unor trasee de semnal considerate a fi "obișnuite", mai precis a traseelor ce nu intră în categoria celor de tip "memory". Autorutarea se realizează prin transformarea conexiunilor în structuri de interconectare rectangulare (în sistemul de axe de coordonate OX-OY), având segmentele orientate după o anumită axă pe un layer iar pe cele orientate după cealaltă axă pe celălalt strat din cadrul straturilor electrice active pentru rutare.

* **teardrop** - arie de cupru de mici dimensiuni, uzual triunghiulară, plasată la joncțiunea dintre o pastilă și un traseu în vederea minimizării discontinuității de tranziție dintre acestea, creșterii rezistenței mecanice și evitării problemelor de continuitate electrică după găurire.

* **test point (punct de test)** - un punct (pastilă, pin) în cadrul unui arbore de interconectare utilizat de echipamentul de testare pentru verificarea conectivității în cadrul structurii.

ELAN

**Promovarea Culturii Antreprenoriale: Adaptabilitate, Dinamism, Inițiativă în Industria Electronică
Investește în oameni !**

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013”

Packaging Electronic

- * **THD** - Through Hole Device.
- * **THC** - Through Hole Component.
- * **THT** - Through Hole Technology.
- * **thou** – vezi mil.
- * **THT** - Through Hole Technology.
- * **trace** - vezi rută.
- * **track** - vezi rută.
- * **traseu** - vezi rută.
- * **via (via hole)** - vezi gaură de trecere.



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU

- 11 -



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013