

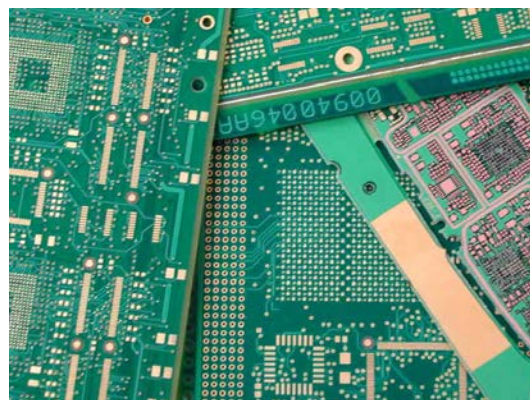
N° 42 TECHNOLOGIES DE FABRICATION DES CIRCUITS IMPRIMES RIGIDES (du simple face aux multicouches)

Durée du stage : 35 heures en 5 jours
Nombre maximum de stagiaires par session = 6
Nombre minimum de stagiaires par session = 3

NOUVEAU STAGE

Pour les concepteurs, fabricants, équipementiers, acheteurs ou utilisateurs.

Objectif : présenter un panorama des technologies et normes dans le domaine du circuit imprimé en incluant les étapes principales de la fabrication des circuits rigides. Faire une corrélation entre les contraintes du concepteur, du fabricant de circuit imprimé et du câbleur pour optimiser le choix de la technologie. Permettre de distinguer et comprendre les détails sur les dossiers techniques ou cahiers des charges.



I - GENERALITES

- Les familles de circuits imprimés, du plus simple au plus perfectionné en rigide.
- Le marché du circuit imprimé, par familles, par technologie et par secteur géographique.
- Les unités de fabrication : panorama des acteurs du marché.
- Les normes et les spécifications de référence dans le domaine du circuit.
- L'évolution des circuits : classe, intégration, les composants...

II - LES MATÉRIAUX DE BASE

- L'isolant : le prépreg.
- Le conducteur : le feuillard de cuivre.
- La constitution des matériaux stratifiés : leur fabrication, leurs nomenclatures.
- Les propriétés générales des matériaux : thermiques (T_g , T_d , CTE, Conductivité thermique...), électriques (D_k , D_f , résistivités) mécaniques (Flexion, force de pelage), et physique (Densité, absorption, etc...)
- L'évolution actuelle des matériaux.

III - PREPARATION DU DOSSIER

- Le processus de préparation : étude du dossier, les choix, l'élaboration des outillages...
- L'élaboration de l'outillage d'un multicouche.
- Les procédés : direct, inverse, photorésist positif et négatif...
- La gamme standard d'un multicouche traditionnel rigide.

IV - FABRICATION

Déroulement d'une gamme standard de réalisation de multicouche.

À chaque étape seront vus : les critères de réalisation des outillages, les équipements, le ou les procédés possibles, les paramètres, les caractéristiques à garantir ainsi que les contrôles produits et process.

- Les préparations de surface.
- Réalisation des couches internes :
 - Transfert image
 - Gravure stripping
 - Contrôles et AOI
 - Traitement du cuivre avant pressage

- c. Pressage
 - Empilage
 - Moyens (autoclave, presse à vide...)
 - Les cycles
- d. Réalisation des couches externes
 - Perçage
 - Nettoyage des trous
 - Première métallisation
 - Panel ou Pattern ?
 - Transfert image
 - Renforts électrolytiques
 - Stripping - gravure
- e. Finitions des cartes
 - Le vernis épargne : les propriétés générales, les technologies.
 - Les finitions : les procédés, les finitions actuelles (étamages, passivation, étain chimique, argent chimique, ENIG, ENEPIG...); les critères de choix (Durée de stockage, manipulation, tenue dans le temps) et le cas particulier des finitions électrolytiques.
 - La sérigraphie.
- f. Usinage

V - LES TESTS ET CONTROLES

- Les systèmes d'A.O.I.
- Le test électrique.
- Les contrôles possibles sur circuits finis (Cosmétiques, dimensionnels, cyclages thermiques, brasabilité, etc...).

VI - LES CIRCUITS MULTICOUCHES SPECIFIQUES

- VI - 1** - Les multicouches à construction séquentielle : trous enterrés et trous borgnes.
- VI - 2** - Les microvias : les matériaux, les méthodes de réalisation et de contrôle.
- VI - 3** - Les drains thermiques.

VII - CONCEPTION

VII - 1 - GENERALITES

- La procédure de conception : passage du schéma électrique au dossier de fabrication.
- Les spécifications relatives à la fabrication et à l'équipement des circuits.
- Les spécifications de conception.

VII - 2 - LES NORMES

- Les classes.
- Les exigences normatives (graphisme, mécanique).

VII - 3 - LES CONTRAINTES et les solutions existantes.

- Les contraintes à prendre en considération lors de la conception ayant une implication sur la définition du circuit : la technologie, le choix du matériau, la précision, le choix des revêtements de finition, notamment pour les multicouches.
- Contraintes liées à l'équipement des cartes (Passage au four ou à la vague).
 - Contraintes mécaniques (Solutions de densification).
 - Contraintes électriques (Solutions d'adaptation des impédances).
 - Contraintes thermiques (Solutions de dissipation thermique et solutions de gestion de la dilatation).
 - Contraintes d'environnement et d'emploi.
 - Contraintes liées au contrôle.
 - Contraintes de tracé.

VII - 5 - LES MOYENS

- La CAO.

VII - 6 - LE DOSSIER TECHNIQUE OU CAHIER DES CHARGES

- Que doit-on trouver dans le dossier de fabrication d'un circuit imprimé multicouche ?

VIII - VEILLE TECHNOLOGIQUE : Quelques exemples de technologies en développement.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

- Vidéo projection
- Echantillons industriels de technologies diverses.
- Photos.
- Coupes micrographiques.
- Un mémo **en couleur** est remis à chaque participant.

Sessions 2012 = du 12 au 16 mars -/- du 18 au 22 juin -/- du 01 au 05 octobre -/- du 26 au 30 novembre