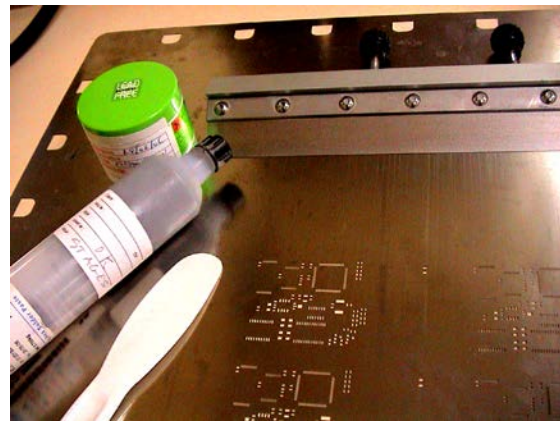
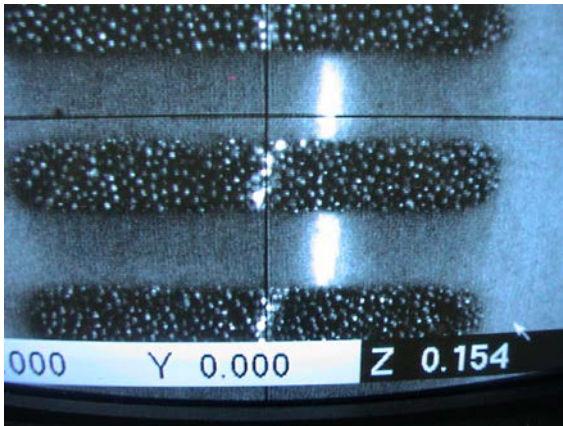


## N° 11 REFUSION DES CMS

**Durée du stage : 28 heures en 4 jours**  
**Nombre maximum de stagiaires par session = 8**  
**Nombre minimum de stagiaires par session = 3**



### **Pour le personnel technique impliqué par la refusion.**

**Objectif :** améliorer les compétences pratiques sur l'ensemble du procédé de refusion des CMS et du « pin in paste » par l'approfondissement des connaissances théoriques et des points clés à maîtriser.

#### **Résumé :**

- Analyse des caractéristiques des circuits imprimés nus et des composants (cas des MSL. JSTD 033B et JSTD 020D). Les impacts sur leur gestion et sur la refusion.
- Sérigraphie : compositions, caractéristiques, conditions de stockage et de déstockage de la crème ; choix d'une technologie de pochoir. Impacts des caractéristiques crème/pochoir sur les paramètres de mise en œuvre.
- Refusion : étude du comportement de la crème en fusion. Etablissement et analyse de profils thermiques (Etain plomb et sans plomb) réalisés dans les fours à convection forcée ou à condensation.
- Cas du microbillage, du perlage, de l'effet « manhattan » ou « tombstoning », cas de la double refusion...
- Contraintes liées au procédé de brasage « Pin In Paste ».

### **I - LE CIRCUIT IMPRIME.**

- Comportement thermique selon les caractéristiques physiques : Tg, CTE, reprise d'humidité. Dégradations possibles lors du passage au four, cas du brasage sans plomb.

### **II - LES COMPOSANTS.**

- Comportement des CMS lors de la mise en température, niveau de sensibilité à l'humidité MSL (J-STD-033B & J-STD-020D), CTE, déformation des BGA, fissuration des condensateurs céramiques.
- Les différentes finitions.
- La pose des CMS, vitesse, précision, pression, impact sur le process.

### **III - LA CREME A BRASER.**

- Définitions techniques des termes : joint, brasage, composés intermétalliques ...
- Les conditions de réalisation d'un joint.
- L'alliage (alliage standard et sans plomb) :
  - nature, composition, température de fusion, comportements vis à vis du mouillage.
  - granulométrie, critères de choix.

- Le flux : nature, composition, rôles du flux, activité, RNV, no clean, nettoyage, rôle de l'azote.
- La crème : caractéristiques, viscosité, stockage et déstockage de la crème.

#### IV - LA DEPOSE DE LA CREME A BRASER.

- Seringue, outillages : système pneumatique et vis d'Archimède.
- Sérigraphie :
  - les différents outils de dépose (toile, pochoir suspendu et auto tendu).
  - la réalisation des ouvertures (découpe chimique, découpe laser et électroformage).
  - principe des règles de dimensionnement des ouvertures.
  - les paramètres de sérigraphie : hors contact, pression, angle, vitesse, tempo, démoulage...
  - mesure des épaisseurs de crème et systèmes d'AOI.
  - nettoyage sous pochoir, nettoyage du pochoir.
  - origines et remèdes des problèmes de sérigraphie (microbillage, perlage ...).
  - cas des systèmes à tête d'impression.

#### V - LA REFUSION.

- Les fenêtres thermiques (alliages sans plomb et au plomb).
- La crème : fonctionnement de la crème dans le four (coalescence).
- Modes de transfert de chaleur : conduction, convection, rayonnement, caractéristiques principales.
- Observation de la coexistence de ces trois modes lors d'une refusion :
  - conduction thermique par le cuivre sur le circuit imprimé dans le plan xy et en z par les trous métallisés, prévisions pour la double refusion.
  - rayonnement du circuit chaud et de la tôle interne des fours, stabilisation thermique des matériaux.
- Conception des cartes pour ces divers modes de chauffage.
- Mise en température d'une carte câblée, conséquence sur la programmation du four.
- Fixation des thermocouples.
- Profils thermiques : avec palier, montée linéaire, autres profils.
- Maintenance et entretien du four.
- Compatibilité des fours vis à vis du sans plomb.
- Cas de la double refusion, impact sur la conception et sur le process.
- Cas de la refusion en phase vapeur : type batch, en ligne et four à condensation.
- Origines et remèdes des problèmes de refusion (microbillage, perlage, effet Manhattan, voids ...).

#### VI – CAS DU « PIN IN PASTE »

- Principe du pin in paste.
- Contraintes associées : choix de la résine du connecteur (résistance à la chaleur), quantité d'alliage, maîtrise de la température.
- Le procédé de fabrication :
  - les composants (résine) et le PCB.
  - la sérigraphie : le pochoir (design des ouvertures du pochoir, pochoir étagé, « overprint »), paramètres machine.
  - le placement.
  - le four : fenêtres thermiques, profil thermique, maîtrise des températures.
  - le contrôle des joints.

#### VII - MANIPULATIONS PRATIQUES

- Test de coalescence (plomb, sans plomb).
- Mise en œuvre d'une machine à sérigraphier : entrée des paramètres de contrôle de l'imprimerie.
- Mise en œuvre du four : relation entre la température programmée et la température obtenue sur la carte selon le composant. Commentaire des résultats. Réalisation de profils thermiques standards sans plomb.

#### SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Animation par vidéo projection, photos diverses.

Un mémo en couleur est remis à chaque participant (résumé du cours, courbes thermiques, diagrammes, photos, ...)

Travaux pratiques en atelier.

**ANIMATEUR DU STAGE** : M. Olivier DESVILLES - M. Patrick MELLET - INSTITUT IFTEC

**Sessions 2012** = du 30 janvier au 02 février -/- du 23 au 26 avril -/- du 09 au 12 juillet -/- du 24 au 27 septembre -/- du 26 au 29 novembre.