

N°15 BRASAGE AU FER (Alliages étain-plomb - SnPb) (construisez votre stage)

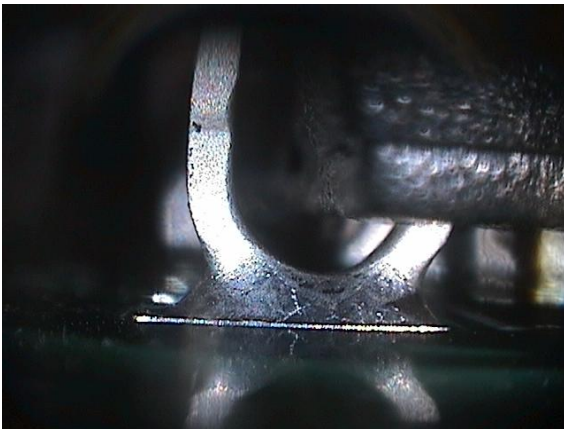
3 modules différents :

N° 1 - Reconnaissance des composants ;

N° 2 - Brasage au fer et qualité des joints ;

N° 3 - Réparation des circuits imprimés nus ;

qui selon leur assemblage vous permet d'avoir **4 stages différents** : N° 2 ou N° 1+2 ou N° 2+3 ou N° 1+2+3



MODULE N° 1 : RECONNAISSANCE DES COMPOSANTS

Objectif : améliorer les connaissances sur les composants traversants et montés en surface, ainsi que la lecture d'une nomenclature associée à un schéma topographique, pour limiter les erreurs d'insertion et/ou pose avant/après un procédé de brasage avec un alliage au plomb.

Durée du module : 4 h en une 1/2 journée

Nombre de stagiaires = 6 maximum

RECONNAISSANCE DES COMPOSANTS CMS

Préalable sur les composants : actifs ou passifs. Unités, multiples et sous multiples selon la fonction.

1- PRESENTATION DES COMPOSANTS TRADITIONNELS

Définition de composant traversant : axial et radial.

Présentation des composants (de votre société si exemples de cartes fournies avant la formation) :

- résistance : code des couleurs, implantation.
- Potentiomètre : marquages orientation et valeur.
- Condensateur : polarité, marquages, implantation.
- Diode : polarité, implantation.
- Transistor : repérage des broches (base, émetteur, collecteur), types de boîtiers.
- DIP ou DIL : fonctions électroniques, orientation et implantation.
- Connecteur : repérage des broches, schéma d'implantation.

Filières d'assemblage des composants traversant.

2- PRESENTATION DES COMPOSANTS CMS

Définition d'un composant CMS. Historique du CMS.

Intérêts de cette technologie par rapport aux composants traditionnels.

Présentation des composants CMS :

- **chips** : résistances et condensateurs multicouches. Marquages (valeur) et tailles. Les risques liés à la céramique. Les problèmes de dissolution des chips multicouches à électrodes d'argent.

- **Condensateur TANTAL** : lecture de la valeur, polarité, utilisation du boîtier
 - **MELF** : résistance CMS cylindrique répondant au code des couleurs.
 - **SOD 80**: diodes cylindriques. Polarité.
 - Famille des **SOT** : fonctions possibles, repérage des broches, implantation.
 - **Soic** et **QFP** : fonctions électroniques ? électrodes « GWL », orientation pour implantation et modifications filaires. Le pas d'un composant. Les particularités liées aux boîtiers plastiques « pop corning »
 - **SOJ** et **PLCC** : fonctions admissibles, électrodes en « J », repérage des broches, implantation dans un support.
 - **LCCC** : fonctions possibles, orientation, utilisations, sensibilité particulière lors du procédé de brasage.
- Evolution des composants CMS : BGA, CSP et le flip chip. Intérêts de ces boîtiers, et notion de réparabilité et d'inspection.
- Filières d'assemblage d'un composant CMS : Principes du brasage à la vague et du brasage par refusion. Les principaux risques de défauts selon les procédés.

3- EXERCICE DE LECTURE DE SCHEMAS

Exercice de recherche de composants manquants, mauvais, mal orientés sur un schéma de carte électronique comprenant une lecture d'un schéma topographique et d'une nomenclature.

MODULE N° 2 : BRASAGE AU FER ET QUALITE DES JOINTS

Pour tous les personnels de câblage, retouche et réparation de composants traversants et CMS.

Objectif améliorer les compétences pour toutes les opérations de câblage, retouche, réparation de composants traversants et CMS (Hors BGA) avec un alliage au plomb.

Résumé :

- terminologie et conditions de réalisation associées au brasage au plomb.
- sélection de l'outillage adapté, ainsi que réalisation de la procédure d'intervention de brasage / débrasage avec des alliages au plomb ou sans plomb (Cas des M.S.L).
- critères pour le contrôle visuel de la qualité des joints.
- risques et contraintes liés aux ESD dans une zone protégée.

Il fait référence à plusieurs normes et spécifications : NFC20630, NF A89400, NFC90550, NF EN 9453, ISO 9454-1, HDBK 001B, **IPC-A-610**, J-STD-001, CEI 61191, **IPC 7711**, EN 61340-5-1&2...

Durée du stage : 18 h en 2,5 jours

Nombre de stagiaires = 6 maximum

I - LA BRASURE, SON BUT

Critères techniques de réalisation d'un joint, conditions qui en découlent et qui influent sur la procédure de brasage : nature des matières, températures, durées, nature et propriétés du composé intermétallique.

Le mouillage de l'alliage liquide sur les surfaces à braser. Brasabilité, **angle de mouillage, forme du joint, appréciation selon la NFA 89400.**

II - LES PRODUITS CONSOMMABLES

- **Les alliages** : Les principaux **alliages** utilisés en électronique et ceux **de votre entreprise** : choix, codifications, températures de fusion, utilisations, aspect.

Dissolution des métaux, pollution, **conséquences sur la qualité du joint.**

Cas des alliages au plomb : risque de contamination, moyen de protection.

Les alliages sans plomb : choix et **impacts** directs sur les **conditions de réalisation** et l'**aspect** d'un joint brasé.

- **Les flux** : Rôles d'un flux. Nature des principaux flux utilisés en électronique, **ceux de votre entreprise** et leur classement selon les normes NFC 90550, J-STD-004 et ISO 9454-1.

Les principaux **risques dus aux résidus de flux** après brasage et les moyens de **nettoyage**.

Cas des **flux « no clean »** : intérêts et conditions particulières d'utilisation.

III - LES CIRCUITS IMPRIMES

Les différentes technologies de circuit utilisé dans votre entreprise. Les matériaux de constitution, les **caractéristiques** : Tg, coefficient de dilatation, force d'adhérence, absorption d'humidité.

Influences de ces caractéristiques lors du brasage : Fracture du trou métallisé, décollement de cuivre, dégazage, délaminage.

Remarques sur les conséquences du brasage avec des **alliages sans plomb** sur les **risques de dégradation des circuits imprimés.**

Définition d'une classe de circuit imprimé : conséquence sur le contrôle de la qualité des joints brasés.

IV - LE FER A BRASER

But et critères techniques demandés à un fer.

Fonctionnement des différents fers, régulation thermique, **choix des pannes**, cycle de brasage, **entretien**.

V – LE PROCESS DE BRASAGE

Principe des transferts thermiques, circulation de chaleur, conséquence sur le choix de la position de la panne contre les éléments à braser. Contact panne-élément à braser. Rôle thermique du flux et déplacement naturel de l'alliage ; incidence sur le procédé de brasage.

Définition de la masse thermique. **Choix des pannes et des températures** pour le brasage avec des alliages au plomb et **sans plomb**.

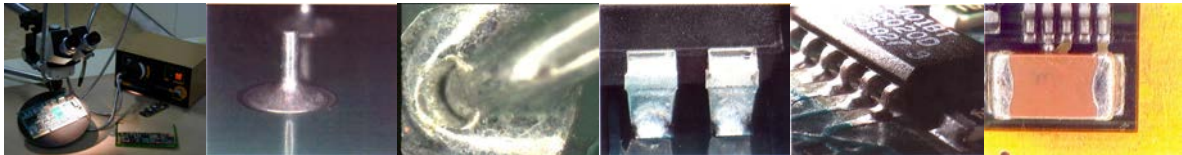
Cratères, bosses, surcharges, manque de flux, manque de temps de chauffe, durée excessive...

Exemples de **procédés de brasage** pour composants **traversants et CMS (SMD)**.

VI – CRITÈRES DE QUALITÉ DES JOINTS

Critères de décision selon les normes **MIL STD 2000, IPC-A-610 et CEI 61191**.

Exercice de contrôle sur photographie de joints avec composants traditionnels et CMS.



VII – PRATIQUE (½ journée)

Réalisation de joints avec les équipements d'IFTEC. Chaque réalisation est commentée. **Évaluation de la qualité des joints brasés selon les normes MIL et IPC**.

VIII – PROCESS DE DÉBRASAGE

Les risques de dégradation du circuit et/ou des composants traversants et CMS.

Exemples de procédures de débrasage selon la norme **IPC-7711** pour composants **traversants** : tresse ; pompe aspirante ; éléments chauffants ; mini vague ; pince coupante ...

Exemples de procédures de débrasage selon la norme **IPC-7711** pour composants **CMS (SMD)** : les principes des différents outils adaptables sur fers, et petites stations air chaud...

Cas des M.S.L (niveau d sensibilité à l'humidité de certains composants CMS) avant le rebrasage d'un CMS par air chaud.

Cas du **sans plomb** et des **circuits à forte masse thermique** : solution pour limiter les risques de dégradation du substrat.

IX – LES DÉCHARGES ÉLECTROSTATIQUES

Origine des décharges électrostatiques par effet triboélectrique.

Conséquences d'une décharge en tension et courant sur les composants sensibles.

Principales protections sur les postes de brasage.

X – PRATIQUE (environ 2h)

Retrait de composants traditionnels et CMS avec les équipements d'IFTEC. Chaque réalisation est commentée.

MODULE N° 3 : REPARATION DES CIRCUITS IMPRIMES NUS

Objectif : apporter les connaissances théoriques et améliorer les compétences pratiques sur la réparation ou modification des substrats et cartes électroniques.

Résumé : détaille des précautions nécessaires à prendre lors des opérations de réparation ou de modification : reconstitution ou suppression de liaison, pose d'un œillet, ajout de fils, de composant...

Stage essentiellement pratique axé sur la réparation des circuits imprimés nus ou câblés faisant référence aux : **IPC 7721** (ancienne IPC R700 C), MIL C 28809B, IPC-A-610 et J-STD-001.

Durée du stage : 7 h en 1 journée

Nombre de stagiaires = 6 maximum

XI – RÉPARATION / MODIFICATION SUR CIRCUIT IMPRIMÉ

XI-1- Préalable : Définitions sur réparation et modification. Nombre et notification des interventions sur la fiche de suivi des cartes selon **MIL STD 1500(17)**.

XI-2- Liste des documents nécessaires : Opérations autorisées, mode opératoire pour chaque intervention, matériels autorisés, produits autorisés etc...

XI-3- Interventions

IX-31- Ajout de liaison : par fils isolés, straps, préformes, œillets, ...

IX-32- Suppression de liaison : par perçage sur SF et DF, perçage sur MC, au scalpel, par lamage, fraisage.

IX-33- Ajout de composant : perçage + œillets + fils isolés ; plages d'accueil rapportées + fils isolés ; brasage CMS entre 2 conducteurs ; superposition de composants ...

XI-4- Contrôle visuel de la qualité : Selon **IPC-A-610** et **MIL** : clivage du circuit, collage des fils, position des fils, tailles des joints ...

XII – PRATIQUE (½ journée)

Réalisation de joints, ajout de liaison, suppression de liaison et ajout de composants avec les équipements d'IFTEC. Chaque réalisation est commentée. **Évaluation de la qualité des joints brasés selon les normes MIL et IPC.**

MODULES N°1 ; N°2 ; N° 3

SUPPORTS PEDAGOGIQUES :

Vidéo projection, photos sur traversants et CMS. Un mémo **en couleur** est remis à chaque participant (résumé du cours, diagrammes, photos...).

MATERIEL :

Binoculaires ; loupes ; 1 vidéo microscope (x 50 à x200).

Fers à braser régulés et choix de pannes, fils à âme décapante ; petit matériel de table ;

Plaques chauffantes ; étuve ;

Circuits imprimés et composants (**les stagiaires ont la possibilité d'apporter des éléments de leur entreprise**).

ANIMATEUR DU STAGE : M. Daniel GILABERT - M. André TROUVE - M. François CORNU - INSTITUT IFTEC

Sessions 2012 :

Module N° 2 = du 13 au 15 mars -/- du 22 au 24 mai -/- du 25 au 27 septembre -/- du 13 au 15 novembre.

Modules N° 1 & 2 le stage commence à 13h30 le 1^{er} jour = du 12 au 15 mars -/- du 21 au 24 mai -/- du 24 au 27 septembre -/- du 12 au 15 novembre.

Modules N° 2 & 3 = du 13 au 16 mars -/- du 22 au 25 mai -/- du 25 au 28 septembre -/- du 13 au 16 novembre.

Modules N° 1 & 2 & 3 le stage commence à 13h30 le 1^{er} jour = du 12 au 16 mars -/- du 21 au 25 mai -/- du 24 au 28 septembre -/- du 12 au 16 novembre.