



Livre blanc

GUIDE BRASURE SMT

Table des matières



Introduction	2
Produits éligibles au guide	3
Les fixations	4
Brasage	6
Recommandations	8
▪ Footprint PCB ▪ Positionnement ▪ Serrage fixations ▪ Fixations à braser	
Standard IPC-A-610	10
▪ Critères d'acceptation de la brasure	
Techniques de contrôle	11
Rapport de qualité	12
Glossaire	13



Introduction

→ Depuis 1976, Nicomatic ne cesse de développer son expertise dans le domaine des micro-connecteurs destinés aux environnements sévères. De nombreuses configurations de connecteurs sont disponibles pour les connecteurs des gammes CMM, DMM et EMM, permettant une intégration optimale aux systèmes.

Dans le cas de micro-connecteurs montés en surface (SMT) sur une carte imprimée, l'étape de brasage se révèle essentielle. En effet, elle permet d'assurer des connexions électriques robustes et fiables, préservant ainsi l'intégrité du signal. Afin d'optimiser la durée de vie d'une solution, il convient d'appliquer certaines bonnes pratiques liées à cette étape.

Dans ce livre blanc, nous nous intéresserons en détail à l'ensemble des directives concernant le processus de brasage des Composants Montés en Surface (SMT), en mettant l'accent sur les bonnes pratiques à adopter lors de sa réalisation. Nous nous pencherons également sur les données relevant du référentiel IPC-A-610 qui énumère les critères d'acceptation d'une brasure acceptable. Enfin, nous exposerons le processus précis de contrôle qualité à suivre pendant le processus de brasage.

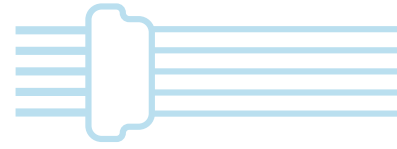
Etapes détaillées d'un processus de brasage par refusion de connecteurs montés en surface :

Zoom sur le pick and place

Il s'agit d'une méthode automatisée par laquelle un robot place des composants électroniques sur un circuit imprimé.

- Préparation de la carte de circuit imprimé (PCB)
- Application de la pâte à braser
- Placement des composants
- Brasage par passage au four à refusion
- Refroidissement et solidification des brasures
- Défluxage (si procédé no clean)

Produits éligibles au guide :



Typologie des produits Nicomatic

CMM



Micro-connecteur rectangulaire au pas de 2 mm ultra-modulaire. Répondant aux normes MIL-DTL-55302F et BS-9525-F0033 ou les dépassant.

EMM



Micro-connecteur au pas de 1.27 mm permettant un gain de place de 20 % par rapport à un micro-D standard. Répondant à la norme MIL 83513 ou la dépassant.

DMM



Connecteur dérivé du CMM. Conformes aux performances de la norme MIL-DTL 83513G. Grand nombre de configurations.

Ce guide d'utilisation s'applique à divers produits de la gamme Nicomatic, en particulier les connecteurs équipés de contacts SMT, tels que les contacts R et T. Le contact R correspond à une configuration à 90 degrés, tandis que le contact T est une configuration à contact droit.

Ce guide est également pertinent pour les produits avec des fixations à braser, comme ceux de la gamme CMM et EMM. Bien que ceux-ci soient disponibles en plusieurs types de montage (SMT et traversant), ce guide se concentre exclusivement sur leur version SMT.

LE SMT, kezaiko?

→ SMT signifie surface Mount technology, que l'on traduit par « composants montés en surface » (CMS) en français. Il s'agit d'un procédé qui permet de fixer des composants sur la surface d'une carte électronique (PCB), sans que les contacts traversent cette dernière.

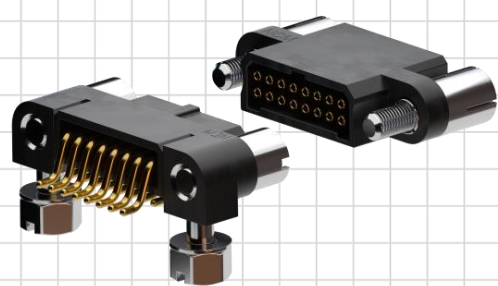
Liste d'avantages des composants montés en surface (SMT) par rapport aux composants montés traversant (THT) sur PCB :

Avantages SMT / THT	Avantages THT / SMT
Faible encombrement	Fabrication prototype
Automatisation du processus d'assemblage	Composants inexistants en SMT
Coûts plus bas	Résistance mécanique accrue
Possibilité d'utiliser les deux faces du PCB	

Dans les versions SMT Nicomatic propose plusieurs possibilités de montage:

- Carte à carte
- Carte à fils

Les fixations (sur carte)



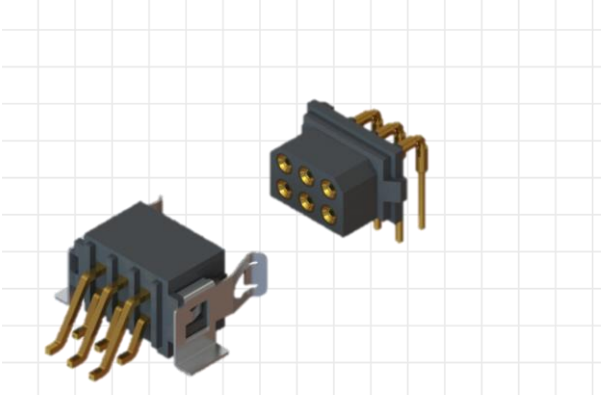
Fixations à verrouillage CMM

Fixations à verrouiller:

Les fixations à verrouillage reposent sur un système vis-écrou, garantissant une excellente résistance mécanique à la traction, à la compression et au cisaillement. Cependant, leur serrage nécessite une intervention manuelle du technicien.

Fixations à braser :

Ces fixations présentent l'avantage d'être brasées simultanément avec les contacts, évitant ainsi d'interrompre la chaîne de production pour leur serrage, comme mentionné précédemment. Elles sont disponibles pour l'ensemble des gammes CMM et EMM.



Fixations à braser CMM



Fixations Pin in Paste CMM

Le procédé pin-in-paste désigne la technique consistant à insérer des broches dans les trous d'un circuit imprimé et à appliquer une pâte de soudure avant le chauffage pour assurer un maintien solide. Il s'appuie sur la méthode de la refusion.

Fixations pin in paste :

Cette fixation résout le problème de serrage des fixations et de perturbation de la ligne de brasage automatique. Cependant, contrairement à la version à braser, elle offre une résistance mécanique au cisaillement bien supérieure, ce qui en fait une option préférable pour une version câblée à 90° ou toute autre configuration exerçant un effort transversal à la fixation.

En revanche elle possède une plus faible résistance aux efforts axiaux comparé aux fixations à verrouiller (en traction).

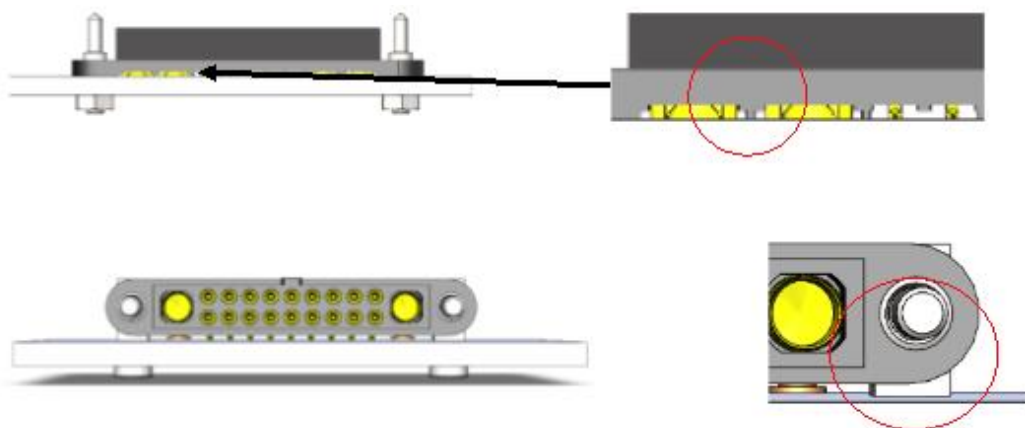
Critères	Verrouillée	Brasée	Pin in Paste
Tenue au cisaillement	+++	+	++
Tenue en traction	+++	++	++
Automatisation du brasage	+	+++	+++
Réparabilité	+++	+	+
Précision de positionnement	+++	+	++
Cadence de brasage	+	+++	++

Brasage

Techniques de brasage (SMT).

On peut avoir cité une méthode pour les applications nécessitant une cadence élevée. Il s'agit du brasage par refusion au four. Pour mettre en œuvre cette technique, les composants sont placés sur le PCB, puis l'ensemble est chauffé dans un four à des températures contrôlées, assurant une fusion précise de la soudure.

Une fois la brasure réalisée, il faut effectuer un défluxage afin de retirer les résidus car ceux-ci peuvent dégrader la brasure. Pour ce faire Nicomatic propose un pied de lavage dans la conception de ses produits qui permet de surélever légèrement le connecteur afin de faciliter le lavage des cartes électroniques.

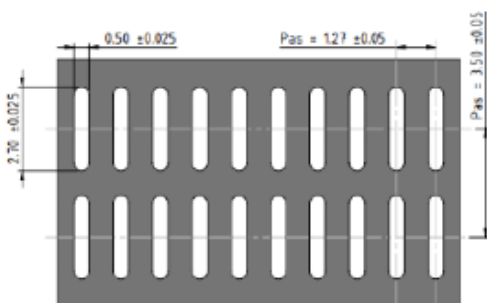


Brasage

Pochoirs

Il est impératif pour avoir une cadence élevée de s'aider de pochoirs afin de déposer la pâte à braser de manière précise. Ils permettent de contrôler la quantité de matière afin d'éviter les excès de brasure, lesquels peuvent être à l'origine de courts-circuits.

Ils garantissent ainsi la répétabilité et la fiabilité du processus.



Ces pochoirs sont adaptés au **footprint** recommandé disponible sur le configurateur Nicomatic, afin de faciliter la conception des cartes électroniques

Qu'est-ce qu'un footprint ?

Le footprint (ou empreinte en français) est le dessin des différentes pages d'accueil devant être créées sur le PCB, pour les contacts des connecteurs.

<https://configurator.nicomatic.com/>



Afin de respecter les recommandations du standard IPC-A-610 il est conseillé d'utiliser des pochoirs étagés dans certains cas, cela permet une dépose constante de la pâte à braser.

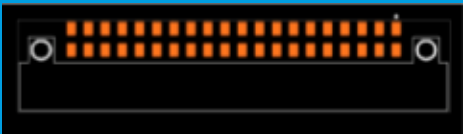
Une distance entre les pads est aussi nécessaire, afin de respecter la distance minimale d'isolement électrique entre les contacts.

Recommandations

Footprint PCB

Un PCB layout, ou "plan de circuit imprimé", désigne le plan de conception d'un circuit imprimé, qui consiste à placer et à connecter de manière optimale les composants électroniques sur une carte de circuit imprimé. Ce processus prend en compte des aspects tels que la disposition des composants, le routage des pistes de connexion et les considérations de conception électrique et mécanique pour assurer le bon fonctionnement du circuit électronique.

Le footprint recommandé par Nicomatic est présenté sur les plans clients en fonction du connecteur et de la version du contact (R ou T) commandé.



Celui-ci facilite la conception du PCB layout en prenant en compte la configuration du connecteur.

Positionnement

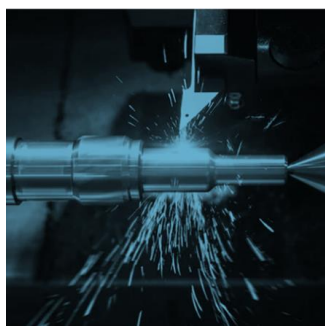
Le positionnement des composants avant brasage suit plusieurs étapes:

Actions	Descriptif
Préparation du PCB	Assurez-vous que le PCB est propre et exempt de contaminants. La surface du PCB doit être préparée pour recevoir le composant
Application de la pâte à braser	Utilisez les pochoirs de brasage précédemment présenté pour appliquer de manière précise la pâte à braser sur les pads du PCB.
Placement du composant	Placez soigneusement le composant SMT sur les emplacements prévus sur le PCB. Assurez-vous que les broches du composant correspondent aux pads du PCB.
Alignement précis	Utilisez des outils d'alignement, tels que des caméras de vision automatique ou autres pour garantir un positionnement précis du composant avant brasage.
Fixation	Voir descriptif ci-dessous

Recommandations

Serrage fixations

Nous recommandons de verrouiller les connecteurs avant l'opération de brasage, afin d'éviter toute détérioration de la brasure au moment du serrage, comme des fissures ou, dans le pire des cas, l'arrachement de la brasure.



→ Nous ne garantissons pas le signal si le verrouillage est réalisé après la brasure.

Il est d'autant plus pertinent de suivre nos recommandations que nous avons affaire à des composants montés en surface, lesquels sont exposés à un risque accru de mauvais positionnement avant le brasage.

Fixations à braser

Nicomatic propose dans sa gamme deux types de fixations à braser présentes sur les CMM 100 et 200. On peut retrouver ces latches sur le catalogue CMM page 22.

Ce catalogue est disponible en suivant le lien ci-après :

<https://www.nicomatic.com/family/3>



Standard IPC-A-610

Le standard IPC-A-610 est souvent considéré comme une référence dans l'industrie électronique. Il définit les critères d'acceptation des produits électroniques assemblés. S'agissant d'une recommandation et non d'une norme, elle n'est pas contraignante sur le plan juridique et ne fait pas partie des exigences légales obligatoires.



Cependant, l'IPC-A-610 est largement utilisé et respecté dans l'industrie pour établir des critères de qualité et des standards d'acceptation. Il constitue donc une référence importante pour les fabricants, pour les fournisseurs et pour les clients dans le domaine de l'électronique.

	IPC Classe 1	IPC Classe 2	IPC Classe 3
Catégorie	Electronique générale	Electronique de service dédiée	Electronique en milieu sévère ou à risque
Cycle de vie	Court	Long	Très long
Qualité	Basse	Haute	Infaisillible
Exemples	Jouets, lampes	Ordinateurs, baie informatique	Aérospatiale, militaire, médicales

Techniques de contrôle

→ Contrôle du dépôt de pâtes à braser sur le PCB :

Cette étape se révèle essentielle pour s'assurer de la bonne quantité de pâte à braser déposée. En effet, une trop grande quantité pourrait provoquer des courts-circuits et, à l'inverse, s'il venait à en manquer, cela pourrait remettre en cause le bon contact du composant avec la carte.

Il convient également de surveiller la surface recouverte par la pâte à braser, pour s'assurer que la pâte est bien centrée sur la carte pour éviter les deux problématiques mentionnées précédemment.

→ Contrôle visuel après Pick & Place :

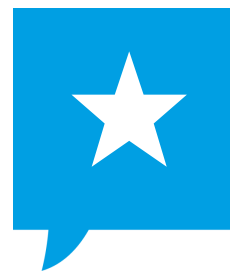
Ici, l'objectif est de s'assurer qu'il n'y a pas eu de « défaut » durant le processus pendant la phase de Pick & Place. Pour ce faire, on s'assure que les composants sont bien positionnés sur les pads d'accueil du contact, car des composants trop proches présentent un risque de court-circuit. Si de tels problèmes advenaient, il serait plus aisé et moins coûteux de les régler avant la phase de refusion.

→ Contrôle visuel après refusion :

Une fois la refusion réalisée, il est nécessaire de contrôler l'état général de la brasure. Plusieurs techniques sont envisageables pour le faire, en fonction des outils à disposition. Tout d'abord on peut effectuer un contrôle visuel pour déceler d'éventuelles microfissures ou ponts de jonction entre différents composants. Un contrôle au microscope optique peut être nécessaire avec un grossissement maximal recommandé dans la norme IPC-A-610. Toutefois, en cas de doute, il est possible de réaliser une inspection aux rayons X ou encore à l'aide d'un microscope électronique à balayage.

Si la brasure est partiellement visible, un contrôle visuel sur la partie visible est nécessaire. Cependant, si la brasure est entièrement masquée, il est recommandé, d'après le standard IPC-A-610, de réaliser un contrôle du procédé **en amont de la brasure** ou d'utiliser l'un des contrôles non destructifs mentionnés précédemment (comme le rayon X).

Rapport de qualité



Rapport de test sur le site :

<https://configurator.nicomatic.com/fr/labreports>



Test de
solderability



Resistance
à la chaleur
de brasage



Gold plating
study

Self-declaration
disponible sur demande

Glossaire

→ SMT (Surface Mount Technology)

Est une méthode de montage des composants électroniques directement sur la surface d'un PCB au lieu de les insérer dans des trous pré-percés.

→ CMS (Composant monté en surface)

Signifie que les composants sont brasés directement sur la surface du PCB.

→ Contacts R

Contact basse fréquence SMT à 90°

→ Contacts T

Contact basse fréquence SMT droit (Existe en version rallongée)

→ CMM(100 et 200)

Micro-connecteur au pas de 2mm suivant la norme MIL-DTL-55302F avec coque plastique.

→ EMM

Micro-connecteur au pas de 1,27mm suivant la norme MIL-DTL-83513 avec coque plastique.

→ IPC-A-610

Norme de l'industrie définissant les critères d'acceptation pour l'inspection visuelle des circuits imprimés et des assemblages électroniques.

→ PCBLayout

Plan de la disposition des composants électroniques et des pistes conductrices sur une carte de circuit imprimé (PCB).

→ Footprint

La conception tridimensionnelle d'un composant électronique qui indique ses dimensions physiques et la disposition de ses broches ou de ses pads de connexion sur une carte de circuit imprimé (PCB).

→ THT (Through-Hole Technology)

Technologie de montage de composants électroniques où les broches sont insérées dans des trous pré-percés à travers un PCB.

Glossaire

→ PCB: (Printed circuit Board)

Plaque isolante sur laquelle des circuits électroniques sont imprimés ou gravés, fournissant une plate-forme pour le montage et la connexion de composants électroniques.

→ Fluxage

Processus d'application de flux à des composants électroniques ou à des surfaces de soudure sur un PCB pour améliorer la mouillabilité et la qualité de la brasure.

→ Défluxage

Processus visant à éliminer les résidus de flux et autres contaminants des composants électroniques et du PCB après le processus de brasage, généralement réalisé par des méthodes de nettoyage chimique ou mécanique.

→ Pads

Zone métallisée sur un PCB où les composants électroniques sont soudés pour assurer une connexion électrique.

→ Latch

Un dispositif mécanique qui retient un/des connecteur(s) en position fixe, pour assurer une connexion sécurisée entre les composants électroniques et le PCB.

→ Pick and place

Un processus automatisé utilisé dans la fabrication électronique pour saisir (pick) des composants électroniques à partir de leur emplacement de stockage et les placer (place) avec précision sur les pads correspondants des PCB.