



IPC J-STD-001F FR

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

S'il existe un conflit entre la version Anglaise et les versions traduites de ce document, la version Anglaise prendra la préséance.

Exigences des Assemblages Électriques et Électroniques Brasés

Norme commune mise au point par l'équipe de développement de la J-STD-001, incluant le Groupe de Travail (5-22A), le Groupe de Travail Asie (5-22ACN) et le Groupe de Travail Inde (5-22AIN) appartenant aux Comités des Procédés d'Assemblage et de Liaison (5-20 et 5-20CN) de l'IPC.

Traduit par :

Institut IFTEC
33, rue Ravon
92340 BOURG LA REINE
France

www.iftec.fr

Annule et remplace :

J-STD-001E - Avril 2010
J-STD-001D - Février 2005
J-STD-001C - Mars 2000
J-STD-001B - Octobre 1996
J-STD-001A - Avril 1992

Les utilisateurs de cette norme sont encouragés à participer au développement des révisions futures.

Contact :

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 105N
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

Table des matières

1 GÉNÉRALITÉS	1	3 EXIGENCES DES MATÉRIAUX, DES COMPOSANTS ET DES ÉQUIPEMENTS	7
1.1 Champ d'Application	1	3.1 Matériaux	7
1.2 But	1	3.2 Brasure	7
1.3 Classification	1	3.2.1 Brasure – Sans Plomb	7
1.4 Unités de Mesure et Applications	1	3.2.2 Préservation de la Pureté de la Brasure	7
1.4.1 Vérification des Dimensions	1	3.3 Flux	8
1.5 Définition des Exigences	2	3.3.1 Application de Flux	9
1.5.1 Défauts Produit et Indicateurs de Processus	2	3.4 Crème à Braser	9
1.5.2 Non-conformité Matériau et Procédé	2	3.5 Préformes de Brasure	9
1.6 Exigences Générales	3	3.6 Adhésifs	9
1.7 Ordre de Priorité	3	3.7 Agents de Retrait Chimiques	9
1.7.1 Conflit	3	3.8 Composants	9
1.7.2 Clauses Référencées	3	3.8.1 Dommages du Composant et des Scellements (Pattes)	9
1.7.3 Annexes	3	3.8.2 Ménisque d'Enrobage	9
1.8 Termes et Définitions	3	3.9 Outils et Équipements de Brasage	9
1.8.1 Déclassement	3	4 EXIGENCES GÉNÉRALES DE BRASAGE ET D'ASSEMBLAGE	10
1.8.2 Isolement Électrique	3	4.1 Décharges Electrostatiques (DES)	10
1.8.3 Débris d'Objet Étranger (DOE)	3	4.2 Locaux	10
1.8.4 Haute Tension	3	4.2.1 Contrôles d'Environnement	10
1.8.5 Fabricant (Assembleur)	4	4.2.2 Température et Humidité	10
1.8.6 Preuve Objective	4	4.2.3 Éclairage	10
1.8.7 Contrôle de Procédé	4	4.2.4 Opérations d'Assemblage sur Site	10
1.8.8 Compétence	4	4.3 Brasabilité	10
1.8.9 Face Destination de Brasure	4	4.4 Préservation de la Brasabilité	10
1.8.10 Face Source de Brasure	4	4.5 Retrait des Finitions de Surface de Composant	10
1.8.11 Fournisseur	4	4.5.1 Dédorage	11
1.8.12 L'Utilisateur (le Client)	4	4.5.2 Retrait d'Autres Finitions Métalliques de Surface	11
1.8.13 Surenroulement de Fil (« Overwrap »)	4	4.6 Protection Thermique	11
1.8.14 Chevauchement de Fil (« Overlap »)	4	4.7 Reprise d'Éléments non Brasables	11
1.9 Transfert des Exigences	4	4.8 Exigences de Propreté avant Assemblage	11
1.10 Compétence du Personnel	5	4.9 Exigences Générales de Montage d'Éléments	11
1.11 Exigences d'Acceptation	5	4.9.1 Exigences Générales	11
1.12 Exigences d'Assemblage Générales	5	4.9.2 Limites de Déformation de Patte	11
1.13 Exigences Diverses	5	4.10 Obstruction de Trou	12
1.13.1 Santé et Sécurité	5	4.11 Isolement des Composants à Boîtier Métallique	12
1.13.2 Procédures pour Technologies Spécialisées	5	4.12 Limites de Couverture de l'Adhésif	12
2 DOCUMENTS APPLICABLES	6		
2.1 EIA	6		
2.2 Documents IPC	6		
2.3 Documents "Joint Industry" (J-STD)	7		
2.4 ASTM	7		
2.5 EOS/DES Documents Associés	7		

4.13	Montage d'Éléments Superposés (Empilage de Composants)	12	5.6	Fils de Liaison	22
4.14	Connecteurs et Surfaces de Contact	12	5.6.1	Isolant	22
4.15	Manipulations d'Éléments	12	5.6.2	Routage du Fil	22
4.15.1	Préchauffage	12	5.6.3	Maintien du Fil	22
4.15.2	Refroidissement Contrôlé	12	5.6.4	Plage	23
4.15.3	Séchage / Dégazage	12	5.6.5	Trous Métallisés	23
4.15.4	Dispositifs et Matériaux de Maintien	12	5.6.6	TMS	23
4.16	Brasage Machine (Hors Refusion)	12	6	MONTAGE ET CONNEXIONS POUR LES TROUS TRAVERSANTS	24
4.16.1	Contrôles Machine	12	6.1	Les Connexions pour les Trous Traversants – Généralités	24
4.16.2	Bain d'Alliage	13	6.1.1	Mise en Forme des Pattes	25
4.17	Brasage en Refusion	13	6.1.2	Exigences des Extrémités	25
4.17.1	Brasage Intrusif (« Pin in Paste »)	13	6.1.3	Coupure de Patte	26
4.18	Connexion Brasée	13	6.1.4	Connexions Interfaciales	26
4.18.1	Surfaces Exposées	14	6.1.5	Ménisque d'Enrobage dans la Brasure	26
4.18.2	Anomalies des Connexions Brasées	14	6.2	Trous Métallisés	27
4.18.3	Connexions Brasées Partiellement Visibles ou Cachées	14	6.2.1	Application de la Brasure	27
4.19	Manchon Thermo Rétractable Brasable	14	6.2.2	Brasage des Pattes de Composants Traversants	27
5	CONNEXIONS DES FILS ET DES BORNES	15	6.3	Trous Non Métallisés	27
5.1	Préparation des Fils et des Câbles	15	6.3.1	Exigences des Connexions des Pattes pour les Trous non Métallisés	27
5.1.1	Dommages de l'Isolant	15	7	MONTAGE EN SURFACE DE COMPOSANTS	28
5.1.2	Dommages des Brins	15	7.1	Pattes de Composants Montés en Surface	28
5.1.3	Étamage de Fil Multibrins	15	7.1.1	Composants Plastiques	28
5.2	Bornes Brasées	16	7.1.2	Préformage	28
5.3	Installation de Bornes à Fourche, à Tourelle et à Fente	16	7.1.3	Pliure non Intentionnelle	29
5.3.1	Dommages du Canon	16	7.1.4	Parallélisme des Boîtiers « Flat Pack »	29
5.3.2	Dommages au Collet	16	7.1.5	Courbures de Patte de Composant Monté en Surface	29
5.3.3	Angles des Collets Evasés	16	7.1.6	Pattes Aplaties	29
5.3.4	Montage de Borne – Mécanique	16	7.1.7	Éléments non Configurés pour le Montage en Surface	29
5.3.5	Montage de Borne – Électrique	17	7.2	Surélévation du Corps des Composants à Pattes	29
5.3.6	Montage de Borne – Brasage	17	7.2.1	Composants à Pattes Axiales	29
5.4	Montage sur les Bornes	17	7.3	Éléments Configurés pour le Montage en Pattes Droites	29
5.4.1	Exigences Générales	17	7.4	Maintien des Pattes et des Composants Montés en Surface	29
5.4.2	Bornes à Tourelle et Broches Droites	18	7.5	Exigences de Brasage	30
5.4.3	Bornes à Fourche	19	7.5.1	Composants Décentrés	30
5.4.4	Bornes à Fente	20	7.5.2	Exigences Non Spécifiées et Spéciales	30
5.4.5	Bornes à Crochet	21	7.5.3	Composants Chip – Terminaisons Uniquement sur la Face Inférieure	31
5.4.6	Bornes Percées ou Perforées	21			
5.4.7	Bornes Cylindriques à Coupelle et Creuses – Installation	22			
5.5	Brasage sur les Bornes	22			
5.5.1	Bornes à Fourche	22			
5.5.2	Bornes à Fente	22			
5.5.3	Bornes Cylindriques à Coupelle et Creuses – Brasage	22			

7.5.4	Composants Chip à Extrémités Rectangulaires ou Carrées – Terminaisons à 1, ou 3 ou 5 Faces	32	9.1.11	Points de Couleur Claire (« Measles »)	52
7.5.5	Terminaisons d'Extrémités Cylindriques	33	9.1.12	Traces de Couleur Claire	52
7.5.6	Terminaisons Crénelées	34	9.2	Marquage	52
7.5.7	Pattes Plates en Aile de Mouette (GWL)	35	9.3	Flèche et Vrillage (Déformation)	52
7.5.8	Pattes Cylindriques ou Aplatis (Matricées) en Aile de Mouette	36	9.4	Dépanélisation	52
7.5.9	Pattes en J	37	10	VERNISSAGE, ENCAPSULATION ET FIXATION (ADHÉSIF)	52
7.5.10	Connexions Droites/en I (Butt)	38	10.1	Vernis de Tropicalisation – Matériaux	52
7.5.11	Pattes Plates	40	10.2	Vernis de Tropicalisation – Masquage	53
7.5.12	Composants Hauts à Terminaisons Uniquement Inférieures	41	10.3	Vernis de Tropicalisation – Application	53
7.5.13	Pattes en Ruban en L Formées vers l'Intérieur	42	10.3.1	Vernis de Tropicalisation sur Composants	53
7.5.14	Composants à Surfaces Matricielles	43	10.3.2	Épaisseur	53
7.5.15	Composants à Terminaisons Inférieures (BTC)	45	10.3.3	Uniformité	53
7.5.16	Composants avec Terminaisons de Surface Thermique Inférieure (« D-Pack »)	46	10.3.4	Transparence	53
7.5.17	Connexions avec Plots Aplatis	47	10.3.5	Bulles et Vides	54
7.5.18	Connexions en P	48	10.3.6	Délaminage	54
7.6	Terminaisons TMS Spéciales	48	10.3.7	Débris d'Objet Étranger	54
8	EXIGENCES DU PROCÉDÉ DE NETTOYAGE	49	10.3.8	Autres Conditions Visuelles	54
8.1	Exemptions de Propreté	49	10.3.9	Contrôle	54
8.2	Nettoyage par Ultrasons	49	10.3.10	Reprise ou Retouche du Vernis de Tropicalisation	54
8.3	Propreté Après Brasage	49	10.4	Encapsulation	54
8.3.1	Débris d'Objet Étranger (DOE)	49	10.4.1	Application	54
8.3.2	Résidus de Flux et Autres Contaminants Ioniques ou Organiques	49	10.4.2	Exigences du Dépôt	54
8.3.3	Code d'Identification de Propreté après Brasage	49	10.4.3	Reprise du Matériau d'Encapsulation	55
8.3.4	Option de Nettoyage	49	10.4.4	Inspection de l'Encapsulant	55
8.3.5	Test de Propreté	50	10.5	Fixation (Adhésif)	55
8.3.6	Tests	50	10.5.1	Fixation – Application	55
9	EXIGENCES DES CIRCUITS IMPRIMÉS	51	10.5.2	Fixation – Adhésif	56
9.1	Dommages du Circuit Imprimé	51	10.5.3	Fixation (Contrôle)	56
9.1.1	Cloquage/Délaminage	51	11	BANDE TÉMOIN (COUPLE/ANTI-VIOLATION)	56
9.1.2	Trame Exposée / Fibres Coupées	51	12	ASSURANCE PRODUIT	56
9.1.3	Éclatement de la Résine (« Haloing »)	51	12.1	Défauts du Produit Nécessitant un Déclassement	56
9.1.4	Délaminage de Bord	51	12.2	Méthodologie d'Inspection	56
9.1.5	Séparation de Plage/Piste	51	12.2.1	Vérification du Procédé d'Inspection	56
9.1.6	Plage/Piste Réduction de Taille	51	12.2.2	Inspection Visuelle	56
9.1.7	Délaminage des Circuits Souples	51	12.2.3	Inspection par Échantillonnage	57
9.1.8	Dommage sur Circuit Souple	51	12.3	Exigences du Contrôle de Procédé	57
9.1.9	Brûlures	52	12.3.1	Détermination des Opportunités	57
9.1.10	Doigts de Contact non Brasés	52	12.4	Contrôle Statistique de Procédé	57
			13	REPRISE ET RÉPARATION	58
			13.1	Reprise	58
			13.2	Réparation	58
			13.3	Nettoyage après Reprise/Réparation	58

ANNEXE A	Guide pour les Outils et Équipements de Brasage	59
ANNEXE B	Distance Minimum d'Isolament Électrique – Distance d'Isolament Électrique entre Conducteurs	61
ANNEXE C	Guide J-STD-001 pour l'Obtention d'une Preuve Objective de Compatibilité entre Matériaux	63

Figures

Figure 1-1	Surenroulement de Fil (« Overwrap »)	4
Figure 1-2	Chevauchement de Fil (« Overlap »)	4
Figure 4-1	Obstruction de Trou	12
Figure 4-2	Angles de Mouillage Acceptables	13
Figure 5-1	Domage au Collet	16
Figure 5-2	Angles Evasés	16
Figure 5-3	Montage de Borne – Mécanique	16
Figure 5-4	Montage de Borne	17
Figure 5-5	Mesure du Jeu d'Isolant	17
Figure 5-6	Boucle de Service pour Câblage de Patte	17
Figure 5-7	Exemples de Réducteur de Tension	18
Figure 5-8	Fil et Patte Enroulés	19
Figure 5-9	Bornes à Fourche – Installation de Coté avec Enroulement	19
Figure 5-10	Placement des Fils pour les Bornes à Fourche – Connexions Traversantes Droites Collées	20
Figure 5-11	Borne à Fourche – Connexion par-Dessus et par-Dessous	20
Figure 5-12	Borne à Fente	20
Figure 5-13	Connexions sur Bornes à Crochet	21
Figure 5-14	Installation sur Borne Percée ou Perforée	21
Figure 5-15	Hauteur de Brasure	22
Figure 6-1	Exemples de Réducteur de Tension de Pattes de Composant	24
Figure 6-2	Courbures de Patte	25
Figure 6-3	Coupure de Patte	26
Figure 6-4	Exemple de Remplissage Vertical	26
Figure 7-1	Préformage de Patte de Composant Monté en Surface	28
Figure 7-2	Préformage de Patte de Composant Monté en Surface	28
Figure 7-3	Terminaisons Uniquement Inférieures	31
Figure 7-4	Composants Chip à Extrémités Rectangulaires ou Carrées	32
Figure 7-5	Terminaisons d'Extrémités Cylindriques	33
Figure 7-6	Terminaisons Crénelées	34
Figure 7-7	Pattes Plates en Aile de Mouette (GWL)	35
Figure 7-8	Pattes Cylindriques ou Aplatis (Matricées) en Aile de Mouette	36

Figure 7-9	Pattes en J	37
Figure 7-10	Connexion Droite/en I – Pattes de Composants Traversants Modifiées	38
Figure 7-11	Connexions Droites/I pour Terminaisons avec Préforme de Brasure	39
Figure 7-12	Pattes Plates	40
Figure 7-13	Composants Hauts à Terminaisons Uniquement Inférieures	41
Figure 7-14	Pattes en Ruban en L Formées vers l'Intérieur	42
Figure 7-15	BGA Espacement des Billes	44
Figure 7-16	Composant à Terminaisons Inférieures	45
Figure 7-17	Terminaison de Surface Thermique Inférieure	46
Figure 7-18	Connexions avec Plots Aplatis	47
Figure 7-19	Connexion en P	48

Tables

Table 1-1	Conception, Fabrication et Acceptabilité	3
Table 3-1	Limites maximum de Contamination du Bain d'Alliage	8
Table 4-1	Anomalies de Brasage	14
Table 5-1	Domage des Brins Autorisé	15
Table 5-2	Montage de Borne – Exigences Minimum de Brasage	17
Table 5-3	Placement de Fil Borne à Tourelle et Broches Droites	19
Table 5-4	Exigences d'Enroulement de Fil de Diamètre AWG30 et plus petits	19
Table 5-5	Placement des Fils pour les Bornes à Fourche – Installation de Coté avec Enroulement	19
Table 5-6	Bornes à Fourche – Exigences de Collage pour les Connexions Traversantes Droites	20
Table 5-7	Installation de Fil sur Borne à Fourche – par-dessous	20
Table 5-8	Installation de Fil sur Borne à Crochet	21
Table 5-9	Installation de Fil sur Borne Percée/Perforée	21
Table 5-10	Exigence de Brasage Fil sur Borne	22
Table 6-1	Espacement Composant Plage	24
Table 6-2	Composants avec Entretoises	24
Table 6-3	Rayon de Courbure de Patte	25
Table 6-4	Dépassement des Pattes dans les Trous Métallisés	25
Table 6-5	Dépassement des Pattes dans les Trous Non Métallisés	25
Table 6-6	Trous métallisés avec des Pattes de Composant, Conditions Minimum d'Acceptation	26
Table 6-7	Trous non Métallisés avec des Pattes de Composant, Conditions Minimum d'Acceptation	27

Table 7-1	Préformage de Patte pour le Montage en Surface Longueur Minimum de Patte (L) 28	Table 7-13	Critères Dimensionnels – Composants Hauts à Terminaisons Uniquement Inférieures 41
Table 7-2	Composants Montés en Surface 30	Table 7-14	Critères Dimensionnels – Pattes en Ruban en L formées vers l'intérieur 42
Table 7-3	Critères Dimensionnels – Composants Chip – Terminaisons Uniquement sur la Face Inférieure 31	Table 7-15	Critères Dimensionnels–Composants à Billes à Surfaces Matricielles avec des Billes Affaissables (Billes Fusibles) 44
Table 7-4	Critères Dimensionnels – Composants Chip à Extrémités Rectangulaires ou Carrées – Terminaisons à 1, 3 ou 5 Faces 32	Table 7-16	Composants à Billes à Surfaces Matricielles avec des Billes Non Affaissables (Billes Non Fusibles) 44
Table 7-5	Critères Dimensionnels – Terminaisons d'Extrémités Cylindriques 33	Table 7-17	Surfaces Matricielles à Colonnes 44
Table 7-6	Critères Dimensionnels – Terminaisons Crénelées 34	Table 7-18	Critères Dimensionnels – BTC 45
Table 7-7	Critères Dimensionnels – Pattes Plates en Aile de Mouette (GWL) 35	Table 7-19	Critères Dimensionnelles – Terminaisons de Surface Thermique Inférieure 46
Table 7-8	Critères Dimensionnels – Pattes Cylindriques ou Aplatis (Matricées) en Aile de Mouette 36	Table 7-20	Critères Dimensionnels Connexions avec Plots Aplatis 47
Table 7-9	Critères Dimensionnels – Pattes en J 37	Table 7-21	Critères Dimensionnels – Connexions en P 48
Table 7-10	Critères Dimensionnels – Connexions Droites/en I – Pattes de Composants Traversants Modifiées 38	Table 8-1	Désignation des Surfaces à Nettoyer 49
Table 7-11	Critères Dimensionnels – Connexions Droite/I – Terminaisons avec Préforme de Brasure 39	Table 8-2	Code d'Identification de Test de Propreté 50
Table 7-12	Critères Dimensionnels – Pattes Plates 40	Table 10-1	Épaisseur du Vernis 53
		Table 12-1	Aides par Grossissement pour les Connexions Brasées 56
		Table 12-2	Aides par Grossissement – Autres 57

Exigences pour les Assemblages Électriques et Électroniques Brasés

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Champ d'Application Cette norme décrit les pratiques et les exigences pour la fabrication des assemblages électriques et électroniques brasés. Pour une compréhension plus complète des recommandations et des exigences de ce document, on peut l'utiliser conjointement avec l'IPC-HDBK-001 et l'IPC-A-610.

1.2 But Cette norme décrit les matériaux, les méthodes et les critères d'acceptation pour la production des assemblages électriques et électroniques brasés. L'intention de ce document est de se baser sur la méthodologie de contrôle de procédé pour assurer des niveaux de qualité corrects pour la fabrication des produits. Il n'est pas dans l'intention de cette norme d'exclure toute procédure pour le placement des composants ou pour l'application de flux ou d'alliage utilisés pour réaliser la connexion électrique.

1.3 Classification Cette norme reconnaît que les assemblages électriques et électroniques sont sujets à des classifications selon l'utilisation finale supposée du produit. Trois classes générales de produit fini ont été établies afin de transcrire les différences dans la fabricabilité, la complexité, les exigences de performance fonctionnelle et la fréquence de vérification (inspection/test). Il devrait être reconnu qu'il puisse y avoir des recouvrements d'équipement entre les classes.

L'Utilisateur, voir 1.8.12, est responsable de la définition de la classe produit. La classe produit devrait être indiquée dans la documentation contractuelle.

CLASSE 1 Produits Électroniques Généraux

Inclus les produits pour des applications où l'exigence principale est le fonctionnement de l'ensemble électronique terminé.

CLASSE 2 Produits Électroniques Spécialisés

Inclus les produits nécessitant des performances élevées et une longue durée de vie pour lesquels un fonctionnement ininterrompu est souhaitable, mais non critique. Typiquement, le milieu de l'utilisation ne causerait pas de panne.

CLASSE 3 Produits Électroniques Haute Performance/Environnement Sévère

Inclus les produits pour lesquels un bon fonctionnement continu et sur demande est critique, pour lesquels on ne peut pas tolérer d'interruption du fonctionnement du matériel. L'environnement d'utilisation peut être particulièrement difficile et le fonctionnement doit être toujours assuré. C'est le cas des dispositifs de survie ou d'autres systèmes critiques.

1.4 Unités de Mesure et Applications Toutes les dimensions et les tolérances, ainsi que toute autre forme de mesure (température, poids, etc.) de cette norme sont exprimées en unités du Système International (SI) (avec les dimensions équivalentes en Anglais Impérial fournies entre crochets). Les dimensions et les tolérances utilisent les millimètres comme unité principale d'expression dimensionnelle ; les micromètres sont utilisés lorsque la précision requise est supérieure au millimètre. Les degrés Celsius sont utilisés pour exprimer la température. Le poids est exprimé en grammes.

1.4.1 Vérification des Dimensions La mesure réelle des dimensions de montage d'une partie spécifique et du joint brasé et la détermination des pourcentages ne sont pas requises sauf pour des raisons d'arbitrage. À des fins de détermination de conformité à cette norme, toutes les limites spécifiées dans cette norme sont des limites absolues comme définies dans l'ASTM E29.