

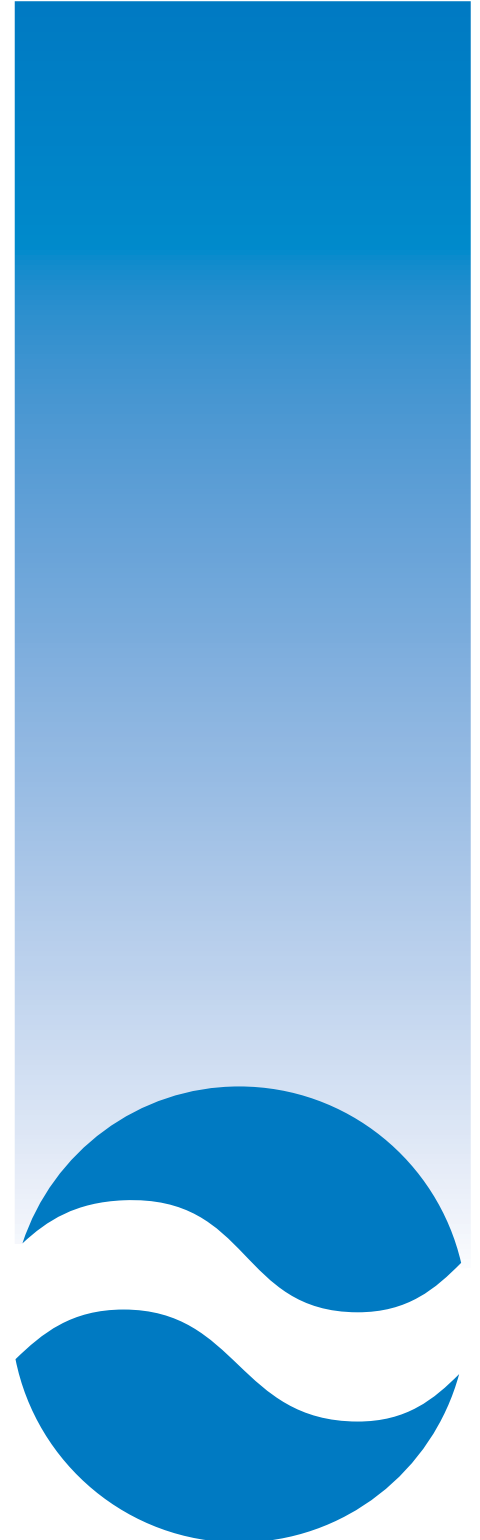
IPC J-STD-001E FR

Avril 2010

Annule et Remplace la Révision D
Février 2005

JOINT INDUSTRY STANDARD

Exigences des
Assemblages Électriques
et Électroniques Brasés



Documents

Document Sharing Hub

The Principles of Standardization

In May 1995 the IPC's Technical Activities Executive Committee (TAEC) adopted Principles of Standardization as a guiding principle of IPC's standardization efforts.

Standards Should:

- Show relationship to Design for Manufacturability (DFM) and Design for the Environment (DFE)
- Minimize time to market
- Contain simple (simplified) language
- Just include spec information
- Focus on end product performance
- Include a feedback system on use and problems for future improvement

Standards Should Not:

- Inhibit innovation
- Increase time-to-market
- Keep people out
- Increase cycle time
- Tell you how to make something
- Contain anything that cannot be defended with data

Notice

IPC Standards and Publications are designed to serve the public interest through eliminating misunderstandings between manufacturers and purchasers, facilitating interchangeability and improvement of products, and assisting the purchaser in selecting and obtaining with minimum delay the proper product for his particular need. Existence of such Standards and Publications shall not in any respect preclude any member or nonmember of IPC from manufacturing or selling products not conforming to such Standards and Publication, nor shall the existence of such Standards and Publications preclude their voluntary use by those other than IPC members, whether the standard is to be used either domestically or internationally.

Recommended Standards and Publications are adopted by IPC without regard to whether their adoption may involve patents on articles, materials, or processes. By such action, IPC does not assume any liability to any patent owner, nor do they assume any obligation whatever to parties adopting the Recommended Standard or Publication. Users are also wholly responsible for protecting themselves against all claims of liabilities for patent infringement.

IPC Position Statement on Specification Revision Change

It is the position of IPC's Technical Activities Executive Committee that the use and implementation of IPC publications is voluntary and is part of a relationship entered into by customer and supplier. When an IPC publication is updated and a new revision is published, it is the opinion of the TAEC that the use of the new revision as part of an existing relationship is not automatic unless required by the contract. The TAEC recommends the use of the latest revision. Adopted October 6, 1998

Why is there a charge for this document?

Your purchase of this document contributes to the ongoing development of new and updated industry standards and publications. Standards allow manufacturers, customers, and suppliers to understand one another better. Standards allow manufacturers greater efficiencies when they can set up their processes to meet industry standards, allowing them to offer their customers lower costs.

IPC spends hundreds of thousands of dollars annually to support IPC's volunteers in the standards and publications development process. There are many rounds of drafts sent out for review and the committees spend hundreds of hours in review and development. IPC's staff attends and participates in committee activities, typesets and circulates document drafts, and follows all necessary procedures to qualify for ANSI approval.

IPC's membership dues have been kept low to allow as many companies as possible to participate. Therefore, the standards and publications revenue is necessary to complement dues revenue. The price schedule offers a 50% discount to IPC members. If your company buys IPC standards and publications, why not take advantage of this and the many other benefits of IPC membership as well? For more information on membership in IPC, please visit www.ipc.org or call 847/597-2872.

Thank you for your continued support.



IPC J-STD-001E FR

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

Si un conflit apparaît entre le document en anglais et les versions traduites, la version anglaise reste la référence.

Exigences des Assemblages Électriques et Électroniques Brasés

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

Translated by, traduit par:



33, rue Ravon
92340 BOURG-LA-REINE
FRANCE
www.iftec.fr

Annule et remplace :

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 309S
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

ADOPTION NOTICE

J-STD-001, "Requirements for Soldered Electrical and Electronic Assemblies", was adopted on 19-JUL-01 for use by the Department of Defense (DoD). Proposed changes by DoD activities must be submitted to the DoD Adopting Activity: Commander, US Army Tank-Automotive and Armaments Command, ATTN: AMSTA-TR-E/IE, Warren, MI 48397-5000. Copies of this document may be purchased from The Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits, 2215 Sanders Road, Northbrook, IL 60062-6135. <http://www.ipc.org/>

Custodians:

Army - AT
Navy - AS

Adopting Activity:

Army - AT
(Project SOLD-0059)

Reviewer Activities:

Army - AV, MI

AREA SOLD

DISTRIBUTION STATEMENT A: Approved for public release; distribution is unlimited.

Remerciements

Toute norme relative à une technologie complexe utilise des éléments provenant d'un grand nombre de sources sur plusieurs continents. On indique ici les principaux membres de l'équipe de développement de l'IPC J-STD-001 incluant le Groupe de Travail (5-22a), le Groupe de Travail J-STD-001 Asie (5-22aCN) et le Groupe de Travail J-STD-001 Nordique (5-22aND) appartenant aux Comités des Procédés d'Assemblage et de Liaison (5-20 et 5-20CN). Il n'est pas possible de citer tous ceux qui ont contribué à l'évolution de cette norme. Les membres de l'IPC expriment leur gratitude à chacun d'eux.

Comité des Procédés d'Assemblage

Président
Leo P. Lambert
Eptac Corporation

Vice Président
Renee J. Michalkiewicz
Trace Laboratories - East

Liaisons Techniques du Comité de Direction de l'IPC

Peter Bigelow
IMI Inc.

Sammy Yi
Aptina Imaging Corporation

J-STD-001 Groupe de Travail

Président
Teresa M. Rowe
AAI Corporation

Vice Président
Daniel L. Foster
Defense Acquisition Inc.

J-STD-001 Groupe de Travail Asie

Président
Zhang Yuan
Huawei Technologies Co., Ltd.

J-STD-001 Groupe de Travail Nordique

Président
Alex Christensen
HYTEK

Membres du Groupe de Travail J-STD-001 (5-22a)

Arye Grushka, A. A. Training
Consulting and Trade A.G. Ltd.

Teresa Rowe, AAI Corporation

Constantino Gonzalez, ACME
Training & Consulting

Barry Morris, Advanced Rework
Technology-A.R.T

Susan Morris, Advanced Rework
Technology-A.R.T

Debbie Wade, Advanced Rework
Technology-A.R.T

Russell Nowland, Alcatel-Lucent

Joseph Smetana, Alcatel-Lucent

Ronald McInay, American
General Contracting

Christopher Sattler, AQS - All Quality
& Services, Inc.

Bill Strachan, ASTA - Portsmouth
University

Mark Shireman, ATK Advanced
Weapons Division

Greg Hurst, BAE Systems

Joseph Kane, BAE Systems
Platform Solutions

Marvin Banks, Ball Aerospace &
Technologies

Jasbir Bath, Bath Technical
Consultancy

Gerald Leslie Bogert, Bechtel
Plant Machinery, Inc.

Robert Wettermann, BEST Inc.

Linda Tucker, Blackfox Training
Institute

Thomas Carroll, Boeing - Integrated
Defense Systems

Jay Messner, Boeing Company

Karl Mueller, Boeing Company

Mary Bellon, Boeing Satellite
Development Center

Jack Olson, Caterpillar Inc.

Andre Baune, CEFOPS

Zenaida Valianu, Celestica

Steven Perng, Cisco Systems Inc.

Gerjan Diepstraten, Cobar
Europe BV

Helena Pasquito, Cobham Defense
Electronic Systems

Jack McCain, Continental Automotive
Systems US, Inc.

Paul Lotosky, Cookson Electronics

Sergey Konyavko, Crane Aerospace &
Electronics

Mary Muller, Crane Aerospace &
Electronics

David Steele, Da-Tech Corp.

Daniel Foster, Defense Acquisition
Inc.

Lowell Sherman, Defense Supply
Center Columbus

Michael Blazier, Delphi Electronics
and Safety

John Borneman, Delphi Electronics
and Safety

Glenn Dody, Dody Consulting

William McManes, DRS Test &
Energy Management

Jon Roberts, DRS Test & Energy
Management

Ralph Justus, EIA - Electronic
Industries Alliance

Pam McCord, Elbit Systems of
America

Yaakov Zissman, ELTA
Systems Ltd.



Werner Engelmaier, Engelmaier Associates, L.C.
 Leo Lambert, EPTAC Corporation
 Benny Nilsson, Ericsson AB
 Bjorn Kullman, Ericsson Radio Systems AB
 Barrie Dunn, European Space Agency
 Nancy Chism, Flextronics
 Vicky (Fortunata) Freeman, Flextronics America, LLC
 Terry Munson, Foresite, Inc.
 Stephen Fribbins, Fribbins Training Services
 Gary Ferrari, FTG Circuits
 Graham Naisbitt, Gen3 Systems Limited
 Deepak Pai, General Dynamics Info. Sys., Inc
 Anthony Monteiro, Hamilton Sundstrand
 Doug Rogers, Harris Corporation, GCSD
 Elizabeth Benedetto, Hewlett-Packard Company
 Kristen Troxel, Hewlett-Packard Company
 William Blackwood, Honeywell Aerospace Electronic Systems
 John Mastorides, Honeywell Aerospace Electronic Systems
 Amir Bega, Honeywell Canada
 Richard Rumas, Honeywell Canada
 John Pickett, Honeywell Inc.
 Dewey Whittaker, Honeywell Inc. Air Transport Systems
 William Novak, Honeywell International
 Riley Northam, Honeywell Technology Solutions Inc.
 Jennie Hwang, H-Technologies Group
 Zhang Yuan, Huawei Technologies Co., Ltd.
 Donald McFarland, Inovar, Inc.
 Reza Ghaffarian, Jet Propulsion Laboratory
 Alan Young, Jet Propulsion Laboratory
 Joel Weiner, Johns Hopkins University
 Akikazu Shibata, JPCA-Japan Electronics Packaging and Circuits Association

Nancy Bullock-Ludwig, Kimball Electronics Group
 Norma Moss, L-3 Communications
 Blen Talbot, L-3 Communications
 Leopold Whiteman, L-3 Communications
 Steven Nolan, Lockheed Martin Maritime Systems & Sensors
 Dwayne Unglesbee, Lockheed Martin Maritime Systems & Sensors
 Vijay Kumar, Lockheed Martin Missile & Fire Control
 Linda Woody, Lockheed Martin Missile & Fire Control
 Sam Polk, Lockheed Martin Missiles and Fire Control
 Michael Green, Lockheed Martin Space Systems Company
 Hue Green, Lockheed Martin Space Systems Company
 David Ma, Lockheed Martin Space Systems Company
 James Moffitt, Moffitt Consulting Services
 Bill Kasprzak, Moog Inc.
 Robert Humphrey, NASA Goddard Space Flight Center
 Jeannette Plante, NASA Goddard Space Flight Center
 Nick Virmani, NASA Goddard Space Flight Center
 Robert Cooke, NASA Johnson Space Center
 James Blanche, NASA Marshall Space Flight Center
 Charles Gamble, NASA Marshall Space Flight Center
 Garry McGuire, NASA Marshall Space Flight Center
 Scott Worley, NASA Marshall Space Flight Center
 Clarence Knapp, Northrop Grumman
 Mahendra Gandhi, Northrop Grumman Aerospace Systems
 Randy McNutt, Northrop Grumman Corp.
 Mac Butler, Northrop Grumman Corporation
 Tana Soffa, Northrop Grumman Corporation
 Andrew Vilardo, Northrop Grumman Corporation

Alvin Luther, Northrop Grumman Laser Systems
 William Rasmus, Northrop Grumman SSES
 Kenneth Lee, NSWC - Corona Division
 Peggi Blakley, NSWC Crane
 Andrew Ganster, NSWC Crane
 Gary Latta, NSWC Crane
 William May, NSWC Crane
 Eric Scott, NSWC Crane
 Joseph Sherfick, NSWC Crane
 Brian Langley, OK International
 Ken Moore, Omni Training Corp.
 Gustavo Arredondo, Para Tech Coating Inc.
 Matt Garrett, Phonon Corporation
 Rob Walls, PIEK International Education Centre BV
 Timothy Pitsch, Plexus Corp.
 Angela Pennington, Pole Zero Corporation
 Guy Ramsey, R & D Assembly
 Cathy Cross, Raydar & Associates
 Michael Blige, Raytheon Company
 James Daggett, Raytheon Company
 Gerald Frank, Raytheon Company
 Lynn Krueger, Raytheon Company
 Lisa Maciolek, Raytheon Company
 David Nelson, Raytheon Company
 William Orloff, Raytheon Company
 Peter Patalano, Raytheon Company
 Fonda Wu, Raytheon Company
 Kathy Johnston, Raytheon Missile Systems
 William Russell, Raytheon Professional Services LLC
 Patrick Kane, Raytheon System Technology
 Steven Herrberg, Raytheon Systems Company
 Paula Jackson, Raytheon Systems Ltd.
 Lisa Cottone, Robins AFB
 David Adams, Rockwell Collins
 David Hillman, Rockwell Collins
 Beverly MacTaggart, Rockwell Collins
 Douglas Pauls, Rockwell Collins
 Gary Roper, Roper Resources, Inc.
 Gaston Hidalgo, Samsung Telecommunications America

Donald Daebler, Sanmina-SCI
 Dan Kelsey, ScienScope International Corporation
 Finn Skaanning, Skaanning Quality & Certification-SQC
 Terry Clitheroe, Solder Technologies
 Frank Hules, Stellar Microelectronics Inc.

Mel Parrish, STI Electronics
 Patricia Scott, STI Electronics
 Tracy Clancy, Technical Training Center
 Jennifer Day, U.S. Army Aviation & Missile Command
 Sharon Ventress, U.S. Army Aviation & Missile Command

Constantin Hudon, Varitron Technologies Inc.
 Denis Barbini, Vitronics Soltec
 Lionel Fullwood, WKK Distribution Ltd.
 Steven Sauer, Xetron Corp.

Membres du Groupe de Travail J-STD-001 (5-22aCN)

Zhang Yuan, Huawei Technologies Co., Ltd.
 Liu Yunji, Huawei Technologies Co., Ltd.

He Dapeng, Huawei Technologies Co., Ltd.

Membres du Groupe de Travail J-STD-001 (5-22aND)

Turi Bach Roslund, Bang & Olufsen A/S
 Keld Maaløe, BB Electronics A/S
 Benny N. Nilsson, Ericsson AB
 Oluf Richard Cramer, Flextronics A/S
 Mona Johannesen, Flextronics A/S
 Jesper Konge, Gåsdal Bygningsindustri A/S
 Michael Lassen, Grundfos A/S
 Palle Lund Pedersen, Grundfos A/S

Svein Kolbu, Hadeland Produkter
 Jens Andersen, HYTEK
 Alex Christensen, HYTEK
 Christian Houmann, HYTEK
 Poul Juul, HYTEK
 Anny Benthe Emmerud, Kongsberg Defence & Aerospace AS
 Gregers Dybdal, Linak A/S
 Mari Pääkkönen, Nokia Siemens Networks Oy

Torggrim Nordhus, Norautron AS
 Jens R. Gøttler, OJ Electronics A/S
 Finn Skaanning, Skaanning Quality & Certification
 Kai-Lykke Mathiasen, Styromatic A/S
 Brian Jakobsen, Terma A/S
 Michael Poulsen, Terma A/S
 Torben Kruse, Vestas Control Systems A/S
 Jan Vindvik, WesternGeco

Cette Page est laissée blanche intentionnellement

Table des Matières

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



Documents

Document Sharing Hub

Vii

4.12	Limites de Couverture de l'Adhésif	11
4.13	Montage d'Éléments Superposés (Empilage de Composants)	11
4.14	Connecteurs et Surfaces de Contact	11
4.15	Manipulations d'Éléments	11
4.15.1	Préchauffage	11
4.15.2	Refroidissement Contrôlé	11
4.15.3	Séchage / Dégazage	11
4.15.4	Dispositifs et Matériaux de Maintien	11
4.16	Brasage Machine (Hors Refusion)	11
4.16.1	Contrôles Machine	11
4.16.2	Bain d'Alliage	12
4.17	Brasage en Refusion	12
4.17.1	Brasage Intrusif (Pin in Paste)	12
4.18	Connexion Brasée	12
4.18.1	Surfaces Exposées	12
4.18.2	Défauts des Connexions Brasées	13
4.18.3	Connexions Brasées Partiellement Visibles ou Cachées	13
4.19	Manchon Thermo rétractable Brasable	13

5 CONNEXIONS DES FILS ET DES BORNES

5.1	Préparation des Fils et des Câbles	13
5.1.1	Dompage de l'Isolant	13
5.1.2	Dompage des Brins	14
5.1.3	Étamage de Fil Multibrins	14
5.2	Bornes Brasées	14
5.3	Installation de Bornes à Fourche, à Tourelle et à Fente	14
5.3.1	Dompage du Canon	14
5.3.2	Dompage au Collet	14
5.3.3	Angles des Collets Evasés	15
5.3.4	Montage de Borne – Mécanique	15
5.3.5	Montage de Borne – Électrique	15
5.3.6	Brasage des Bornes	16
5.4	Montage sur les Bornes	16
5.4.1	Exigences Générales	16
5.4.2	Bornes à Fourche et à Tourelle	17
5.4.3	Bornes à Fente	19
5.4.4	Bornes à Crochet	19
5.4.5	Bornes Percées ou Perforées	20
5.4.6	Bornes Cylindriques à Coupelle et Creuses	20
5.5	Brasage sur les Bornes	20
5.5.1	Bornes Cylindriques à Coupelle et Creuses	20

6 MONTAGE ET CONNEXIONS POUR LES TROUS TRAVERSANTS

6.1	Les Connexions pour les Trous Traversants – Généralités	21
6.1.1	Mise en Forme des Pattes	21
6.1.2	Limites de Déformation des Pattes	21
6.1.3	Exigences des Extrémités	21
6.1.4	Coupure de Patte	22
6.1.5	Connexions Interfaciales	22
6.1.6	Ménisque d'Enrobage dans la Brasure	22
6.2	Trous Métallisés	22
6.2.1	Application de la Brasure	22
6.2.2	Brasage des Pattes de Composants Traversants	22
6.3	Trous Non Métallisés	23
6.3.1	Exigences des Connexions des Pattes pour les Trous non Métallisés	23

7 MONTAGE EN SURFACE DE COMPOSANTS

7.1	Préformage des Pattes des Composants Montés en Surface	24
7.1.1	Limites de Déformation de Patte	24
7.1.2	Parallélisme des Boîtiers « Flat Pack »	25
7.1.3	Courbures de Patte de Composant Monté en Surface	25
7.1.4	Pattes Aplaties	25
7.1.5	Boîtiers de type « DIPs »	25
7.1.6	Éléments Non Configurés pour le Montage en Surface	25
7.2	Surélévation du Corps des Composants à Pattes	25
7.2.1	Composants à Pattes Axiales	25
7.3	Éléments Configurés pour le Montage en Pattes Droites	25
7.4	Maintien des Pattes de Composants Montés en Surface	25
7.5	Exigences de Brasage	25
7.5.1	Composants Décentrés	25
7.5.2	Exigences Non Spécifiées et Spéciales	26
7.5.3	Terminaisons Inférieures Uniquement	27
7.5.4	Composants Chip à Extrémités Rectangulaires ou Carrées – Terminaison à 1, ou 3 ou 5 Faces ..	28
7.5.5	Terminaisons d'Extrémités Cylindriques	29
7.5.6	Terminaisons Crénelées	30
7.5.7	Pattes Plates en Aile de Mouette (GW)	30

7.5.8	Pattes Rondes ou Aplaties (Matricées) en Aile de Mouette	32	10	VERNISSAGE, ENCAPSULATION ET FIXATION (ADHÉSIF)	46
7.5.9	Pattes en « J »	33	10.1	Vernis de Tropicalisation	46
7.5.10	Connexions Droites/en I (Non Permis pour les Produits de Classe 3)	34	10.1.1	Application	46
7.5.11	Pattes Plates	35	10.1.2	Exigences du Dépôt	47
7.5.12	Composants de Grande Taille Ayant des Terminaisons Uniquement Inférieures	36	10.1.3	Inspection du Vernis de Tropicalisation	47
7.5.13	Pattes en Ruban en L Formées vers l'Intérieur ...	37	10.1.4	Reprise du Vernis de Tropicalisation	47
7.5.14	Boîtiers de Surfaces Matricielles Montés en Surface	38	10.2	Encapsulation	47
7.5.15	Composants à Terminaisons Inférieures (BTC)	40	10.2.1	Application	47
7.5.16	Composants avec Terminaison de Surface Thermique Inférieure (D-Pack)	41	10.2.2	Exigences du Dépôt	48
7.5.17	Connexions avec Plots Aplatis	42	10.2.3	Reprise du Matériau d'Encapsulation	48
7.6	Terminaisons TMS Spéciales	42	10.2.4	Inspection de l'Encapsulant	48
8	EXIGENCES DU PROCÉDÉ DE NETTOYAGE	43	10.3	Fixation (Adhésif)	48
8.1	Exemptions de Propreté	43	10.3.1	Fixation	49
8.2	Nettoyage par Ultrasons	43	10.3.2	Fixation (Inspection)	49
8.3	Propreté Après Brasage	43	11	ASSURANCE QUALITÉ PRODUIT	49
8.3.1	Particule de Matière	43	11.1	Défauts du Produit Nécessitant un Déclassement	49
8.3.2	Résidus de Flux et Autres Contaminants Ioniques ou Organiques	43	11.2	Méthodologie d'Inspection	49
8.3.3	Code d'Identification de Propreté après Brasage	43	11.2.1	Vérification du Procédé d'Inspection	49
8.3.4	Option de Nettoyage	43	11.2.2	Inspection Visuelle	49
8.3.5	Test de Propreté	44	11.2.3	Inspection par Échantillonnage	50
8.3.6	Tests	44	11.3	Exigences du Contrôle de Procédé	50
9	EXIGENCES DES CIRCUITS IMPRIMÉS	45	11.3.1	Détermination des Opportunités	50
9.1	Domages du Circuit Imprimé	45	11.4	Contrôle Statistique de Procédé	50
9.1.1	Cloquage/Délaminage	45	12	REPRISE ET RÉPARATION	51
9.1.2	Trame Exposée/ Fibres Coupées	45	12.1	Reprise	51
9.1.3	Éclatement de la Résine (Haloing)	45	12.2	Réparation	51
9.1.4	Décollement de Plage/Pastille	45	12.3	Nettoyage après Reprise/Réparation	51
9.1.5	Plage/Piste Réduction de Taille	45	Annexe A	Guide pour les Outils et Équipements de Brasage	53
9.1.6	Délaminage des Circuits Flexibles	45	Annexe B	Distance Minimum d'Isolément Électrique – Distance d'Isolément entre Pistes	55
9.1.7	Domage du Circuit Flexible	45			
9.1.8	Brûlures	45			
9.1.9	Brasure sur Contacts Dorés	45			
9.1.10	Traces Blanches	45			
9.2	Marquage	46			
9.3	Flèche et Vrillage (Déformation)	46			
				Schémas	
			Figure 1-1	Surenroulement de Fil (Overwrap)	4
			Figure 1-2	Chevauchement de Fil (Overlap)	4
			Figure 4-1	Obstruction de Trou	11
			Figure 4-2	Angles de Mouillage Acceptables	12
			Figure 5-1	Domage au Collet	15
			Figure 5-2	Angles Evasés	15

Figure 5-3	Montage de Borne – Mécanique	15
Figure 5-4	Montage de Borne – Électrique	15
Figure 5-5	Mesure du Jeu d'Isolant	16
Figure 5-6	Boucle de Service pour Câblage de Patte ...	16
Figure 5-7	Exemples de Réducteur de Tension	16
Figure 5-8	Bornes reliées en Série	17
Figure 5-9	Fil et Patte Enroulés	17
Figure 5-10	Connexion de Coté et Enroulement pour les Bornes à Fourche	18
Figure 5-11	Connexion de Borne par-Dessus et par-Dessous	19
Figure 5-12	Connexions sur Borne à Crochet	19
Figure 5-13	Enroulement de Fil sur Borne Percée ou Perforée	20
Figure 5-14	Hauteur de Brasure	20
Figure 6-1	Courbures de Patte	21
Figure 6-2	Coupure de Patte	22
Figure 6-3	Exemple de Remplissage Vertical	23
Figure 7-1	Préformage de Patte de Composant Monté en Surface	24
Figure 7-2	Préformage de Patte de Composant Monté en Surface	24
Figure 7-3	Terminaisons Uniquement Inférieures	27
Figure 7-4	Composants Chip à Extrémités Rectangulaires ou Carrées	28
Figure 7-5	Terminaisons d'Extrémités Cylindriques ...	29
Figure 7-6	Terminaisons Crénelées	30
Figure 7-7	Pattes Plates en Aile de Mouette	31
Figure 7-8	Pattes Rondes ou Aplaties (Matricées) en Aile de Mouette	32
Figure 7-9	Pattes en « J »	33
Figure 7-10	Connexion Droite/en I	34
Figure 7-11	Pattes Plates	35
Figure 7-12	Composants de Grande Taille Ayant des Terminaisons Uniquement Inférieures	36
Figure 7-13	Pattes en Ruban en L Formées vers l'Intérieur	37
Figure 7-14	BGA Espacement des Billes	38
Figure 7-15	Composant à Terminaisons Inférieures	40
Figure 7-16	Terminaison de Surface Thermique Inférieure	41
Figure 7-17	Connexions avec Plots Aplatés	42

Tables

Table 1-1	Spécifications de Conception et de Fabrication	3
Table 3-1	Limites maximum de Contamination du Bain d'Alliage	8
Table 5-1	Domage des Brins Autorisé	14
Table 5-2	Exigences de Brasage des Bornes	16
Table 5-3	Placement de Fil Borne Droite et à Tourelle	17
Table 5-4	Exigences d'Enroulement de Fil de Diamètre AWG30 et plus petit	18
Table 5-5	Placement des Fils pour les Bornes à Fourche – Installation de Coté	18
Table 5-6	Exigences de Collage pour les Connexions Traversantes Droites avec Attachement de Coté – Bornes à Fourche	18
Table 5-7	Installation de Fil sur Borne à Fourche – par-dessous	19
Table 5-8	Installation de Fil sur Borne à Crochet	19
Table 5-9	Installation de Fil sur Borne Percée/ Perforée	20
Table 5-10	Exigence de Brasure Fil sur Borne	20
Table 6-1	Rayon de Courbure de Patte	21
Table 6-2	Dépassement des Pattes dans les Trous Métallisés	22
Table 6-3	Dépassement des Pattes dans les Trous Non Métallisés	22
Table 6-4	Trous métallisés avec des Pattes de Composant, Conditions Minimum d'Acceptation	23
Table 6-5	Trous non Métallisés avec des Pattes de Composant, Conditions Minimum d'Acceptation	23
Table 7-1	Préformage de Patte pour le Montage en Surface Longueur Minimum de Patte	24
Table 7-2	Composants Montés en Surface	26
Table 7-3	Critères Dimensionnels – Terminaisons Uniquement Inférieures	27
Table 7-4	Critères Dimensionnels – Composants Chip à Extrémités Rectangulaires ou Carrées – Terminaison à 1,3 ou 5 Faces	28
Table 7-5	Critères Dimensionnels – Terminaisons d'Extrémités Cylindriques	29
Table 7-6	Critères Dimensionnels – Terminaisons Crénelées	30



Table 7-7	Critères Dimensionnels – Pattes Plates en Aile de Mouette	31	Table 7-15	Composants à Billes à Grille Matricielle avec des Billes Non Affaissables	39
Table 7-8	Critères Dimensionnels – Pattes Rondes ou Aplatis (Matricées) en Aile de Mouette	32	Table 7-16	Grille Matricielle à Colonnes	39
Table 7-9	Critères Dimensionnels – Pattes en « J » ...	33	Table 7-17	Critères Dimensionnels – BTC	40
Table 7-10	Critères Dimensionnels – Connexions Droites/en I	34	Table 7-18	Critères Dimensionnelles – Terminaison de Surface Thermique Inférieure	41
Table 7-11	Critères Dimensionnels – Pattes Plates	35	Table 7-19	Critères Dimensionnels Connexions avec Plots Aplatis	42
Table 7-12	Critères Dimensionnels – Composants de Grande Taille Ayant des Terminaisons Uniquement Inférieures	36	Table 8-1	Désignation des Surfaces à Nettoyer	43
Table 7-13	Critères Dimensionnels – Pattes en Ruban en L formées vers l'intérieur	37	Table 8-2	Code d'Identification de Test de Propreté	44
Table 7-14	Critères Dimensionnels – Composants à Billes à Grille Matricielle avec des Billes Affaissables	38	Table 10-1	Epaisseur de Revêtement	47
			Table 11-1	Aides par Grossissement pour les Connexions Brasées	50
			Table 11-2	Aides par Grossissement – Autres	50



Cette Page est laissée blanche intentionnellement

Exigences des 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. Historiquement, certaines normes concernant l'assemblage électronique (brasage) ont intégré des informations pédagogiques plus complètes sur les techniques et les principes. Pour une compréhension plus complète des recommandations et des exigences de ce document, on peut l'utiliser conjointement avec l'IPC-HDBK-001, l'IPC-A-610 et l'IPC-HDBK-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 1.8.13) 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

Inclus les équipements et 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.

1.5 Définition des Exigences Le mot **doit** est utilisé dans le texte de ce document chaque fois qu'il y a une exigence pour des matériaux, une préparation, un contrôle de procédé ou une acceptation d'une connexion brasée.

Lorsque le mot **doit** conduit à un défaut produit pour au moins une classe, les exigences de chaque classe sont indiquées dans les crochets situés à côté de l'exigence « **doit** ».



N = Aucune exigence n'a été établie pour cette Classe

A = Acceptable

P = Indicateur de Processus

D = Défaut

Exemples :

[A1P2D3] est Acceptable en Classe 1, Indicateur de Processus en Classe 2 et Défaut en Classe 3.

[N1D2D3] est une Exigence Non Etablie en Classe 1, un Défaut en Classes 2 et 3.

[A1A2D3] est Acceptable en Classes 1 et 2, Défaut en Classe 3.

[D1D2D3] est un Défaut pour toutes les Classes.

Un défaut pour un produit de Classe 1 signifie que la caractéristique est également un défaut pour les Classes 2 et 3. Un défaut pour un produit de Classe 2 signifie que la caractéristique est également un défaut pour un produit de Classe 3, mais peut ne pas être un défaut pour un produit de Classe 1 où des critères moins exigeants peuvent s'appliquer.

Le mot « devrait » renvoie à des recommandations et est utilisé pour renvoyer à des pratiques industrielles et des procédures générales à titre de conseil uniquement.

Des dessins et des illustrations sont montrés ici pour aider à l'interprétation des exigences écrites de cette norme. Le texte l'emporte sur les figures.

L'IPC-HDBK-001, un document associé à cette norme, contient des informations explicatives et des aides complémentaires compilées par les comités techniques de l'IPC qui sont impliqués dans cette norme. Bien que le « Handbook » ne fasse pas partie de cette norme, lorsqu'il y a une confusion sur le vocabulaire de la spécification, le lecteur est incité à se référer au « Handbook » pour assistance.

Lorsque le symbole de la navette spatiale apparaît à coté d'un paragraphe, il indique que la J-STD-001ES *Additif à la J-STD-001 concernant les Produits Electroniques pour des Applications Spatiales* contient des exigences qui diffèrent de ce paragraphe. Les critères de la J-STD-001ES ne sont pas applicables sauf si l'additif est spécifiquement requis par la documentation contractuelle.



1.5.1 Défauts Produit et Indicateurs de Processus Les caractéristiques produit ou les conditions qui ne se conforment pas aux exigences de cette spécification sont classées soit comme défauts produit ou indicateurs de processus produit.

Un défaut est une condition qui peut affecter la forme, l'adaptation, ou la fonction de l'élément dans son environnement d'utilisation final, ou d'autres facteurs de risques identifiés par le fabricant (voir 1.8.5). Les défauts **doivent [D1D2D3]** être identifiés, documentés, et déclassés par le fabricant en fonction de la conception, de l'utilisation, et des exigences client. Le déclasser correspond à la détermination de comment les défauts doivent être traités, et inclut, mais n'est pas limité à, la reprise, le rebut, l'utilisation tel quel, ou la réparation.

Un indicateur de processus est une condition (pas un défaut) qui est attribuable à une variation de matériau, d'une opération avec un équipement, d'une opération manuelle ou des procédés, mais qui n'affecte pas la forme, l'adaptation, ou la fonction d'un produit. Tous les indicateurs de processus ne sont pas mentionnés dans cette norme. Les données concernant les indicateurs de processus produit devraient être suivies (voir 11.3), mais il n'est pas nécessaire de déclasser le produit.

Il est de la responsabilité du client (voir 1.8.13) de définir des catégories de défauts additionnelles ou spécifiques applicables au produit. Il est de la responsabilité du fabricant (voir 1.8.5) d'identifier des défauts et des indicateurs de processus qui sont spécifiques au procédé d'assemblage (voir 1.13.2).

1.5.2 Non-conformité Matériau et Procédé Les produits qui ont été fabriqués en utilisant soit des matériaux, soit des procédés qui ne se conforment pas aux exigences de cette norme **doivent [D1D2D3]** être déclassés lorsque la condition est un défaut. Ce déclasser **doit [D1D2D3]** prendre en considération l'effet potentiel de la non-conformité sur la capacité fonctionnelle du produit comme la fiabilité et la durée de vie de conception (longévité).

Note : une non-conformité matériau et procédé diffère des défauts produit ou des indicateurs de processus produit dans le sens où la non-conformité matériau/procédé ne conduit pas souvent à un changement évident de l'apparence du produit mais peut impacter la performance du produit ; par ex., brasure contaminée, alliage de brasure incorrect (par rapport au schéma/procédure).

1.6 Exigences Générales L'utilisation de cette norme nécessite un accord sur la classe à laquelle le produit appartient. Si l'utilisateur et le fabricant n'établissent pas ou ne documentent pas la classe d'acceptation, le fabricant peut le faire.

Les opérations de brasage, les équipements, et les conditions décrits dans ce document sont basés sur des circuits électriques/électroniques conçus et fabriqués en accord avec les spécifications listées en Table 1-1.

Table 1-1 Spécifications de Conception et de Fabrication

Type de Circuit	Spécifications de Conception	Spécifications de Fabrication
Exigences Générales	IPC-2221	IPC-6011
Circuits Imprimés Rigides	IPC-2222	IPC-6012 IPC-A-600
Circuits Flexibles	IPC-2223	IPC-6013
Circuits Flex-rigides	IPC-2223	IPC-6013

1.7 Ordre de Priorité Le contrat s'applique toujours en priorité sur cette norme, sur d'autres normes et schémas référencés.

1.7.1 Conflit Dans l'éventualité d'un conflit entre les exigences de cette norme et les schémas/documentation d'assemblage applicables, les schémas/documentation d'assemblage applicables approuvés par le client l'emportent. Dans l'éventualité d'un conflit entre le texte de cette norme et les documents applicables cités ici, le texte de cette norme l'emporte. Dans l'éventualité d'un conflit entre les exigences de cette norme et des schémas/documentation d'assemblage qui n'ont pas été approuvés par le client, cette norme l'emporte.

Lorsque l'IPC-J-STD-001 est citée ou requise par contrat, les exigences de l'IPC-A-610 ne s'appliquent pas sauf si cela a été requis séparément ou spécifiquement. Lorsque l'IPC-A-610 ou d'autres documents relatifs sont cités en même temps que la J-STD-001, l'ordre de priorité **doit [D1D2D3]** être défini dans les documents contractuels.

Note : lorsque l'IPC-A-610 est utilisée comme document associé à la J-STD-001, les révisions de la J-STD-001 et de l'IPC-A-610 devraient correspondre, par ex., J-STD-001D et IPC-A-610D. La probabilité de critères non semblables augmente lorsque différentes révisions sont utilisées ensemble.

L'utilisateur (client) a la responsabilité de spécifier les critères d'acceptation. Si aucun critère n'est spécifié, requis, ou cité, alors les meilleures pratiques de fabrication s'appliquent.

1.7.2 Clauses Référencées Lorsqu'une clause de ce document est référencée, ses clauses subordonnées s'appliquent aussi.

1.7.3 Annexes Les annexes de cette norme ne sont pas des exigences obligatoires sauf si cela est requis séparément et spécifiquement par les contrats applicables, les schémas d'assemblage, la documentation ou les bons de commande.

1.8 Termes et Définitions A l'exception de ceux listés en dessous, les définitions des termes utilisés dans cette norme sont en accord avec l'IPC-T-50.

1.8.1 Défaut Une non-conformité aux exigences de cette norme ou d'autres facteurs de risque identifiés par le fabricant (voir 1.8.5).

1.8.2 Déclassement La détermination de comment les défauts devraient être traités. Les déclassements incluent, mais ne sont pas limités à, la reprise, l'utilisation tel quel, le rebut ou la réparation.

1.8.3 Isolement Electrique L'espacement minimum entre des conducteurs non communs et non isolés (par ex., motifs, matériaux, produit, résidu) est appelé « isolement électrique minimum » à travers ce document et est défini dans les normes de conception applicables ou dans la documentation approuvée ou contrôlée. Le matériau d'isolement doit fournir un isolement électrique suffisant. En l'absence de l'utilisation d'une norme de conception connue, utiliser l'annexe B (dérivée de l'IPC-2221).

1.8.4 Haute Tension Le terme « haute tension » variera en fonction de la conception et de l'application. Les critères de haute tension de ce document sont applicables uniquement lorsque cela est requis spécifiquement dans les schémas/documentation contractuels.

1.8.5 Fabricant (Assembleur) L'individu, l'organisation, ou l'entreprise responsable du procédé d'assemblage et des opérations de vérification nécessaires pour assurer la conformité totale des assemblages à cette norme.

1.8.6 Preuve Objective Documentation sous forme d'une copie papier, de données informatiques, de vidéo, ou autres médias.

1.8.7 Contrôle de Procédé Un système ou méthode utilisé pour conduire en continu une opération de réduction de la variation dans les procédés ou les produits afin d'atteindre ou de dépasser l'objectif de qualité et de performance.

1.8.8 Indicateur de Processus Une anomalie détectable, autre qu'un défaut, qui est attribuable à une variation de matériau, d'équipement, d'opération, de réalisation ou de procédés.

1.8.9 Compétence La capacité de réaliser des tâches en accord avec les exigences et les procédures de vérification détaillées dans cette norme.

1.8.10 Face Destination de Brasure La face destination de brasure est la face du circuit imprimé (PCB) vers laquelle la brasure s'écoule dans une application à trous métallisés.

1.8.11 Face Source de Brasure La face source de brasure est la face du PCB sur laquelle la brasure est appliquée.

1.8.12 Fournisseur L'individu, l'organisation ou l'entreprise qui fournit au fabricant (assembleur) les composants (électroniques, électromécaniques, mécaniques, circuits imprimés, etc.) et /ou les matériaux (brasure, flux, produits de nettoyages, etc.).

1.8.13 L'Utilisateur (le Client) L'individu, l'organisation, l'entreprise, l'autorité désignée contractuellement, ou l'agence responsable de l'acquisition du produit électrique/électronique, et ayant l'autorité de définir la classe de l'équipement et toute variation ou restriction vis-à-vis des exigences de cette norme (c'est-à-dire, l'auteur/garant du contrat détaillant ces exigences).

1.8.14 Surenroulement de Fil (Overwrap)

Le surenroulement de fil se produit quand un fil/patte est enroulé sur plus de 360° et reste en contact avec le montant de la borne, voir Figure 1-1.

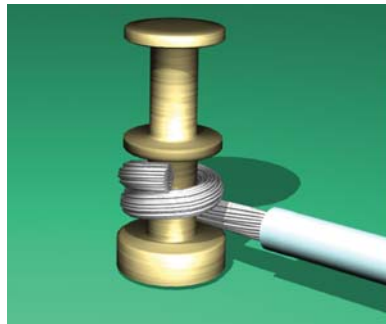


Figure 1-1 Surenroulement de Fil (Overwrap)

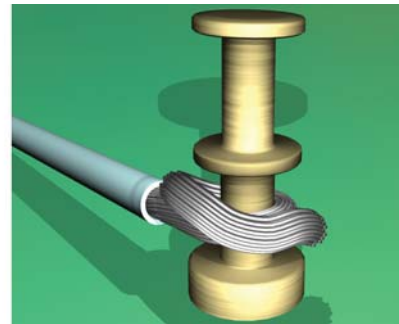


Figure 1-2 Chevauchement de Fil (Overlap)

1.8.15 Chevauchement de Fil (Overlap)

Le chevauchement de fil se produit quand un fil/patte est enroulé sur plus de 360° et se croise sur lui-même, c'est-à-dire, ne reste pas en contact avec le montant de la borne, voir Figure 1-2.



1.9 Transfert des Exigences lorsque cette norme est requise contractuellement, les exigences applicables de cette norme (incluant la classe produit – voir 1.3) **doivent [D1D2D3]** être imposées à tous les sous contrats applicables, les schémas d'assemblage, la documentation et les bons de commande. Sauf si cela est spécifié autrement, les exigences de cette norme ne sont pas imposées à l'approvisionnement d'assemblages ou de sous assemblages de série (catalogue).

Lorsqu'un élément est défini de façon adéquate par une spécification, alors, les exigences de cette norme devraient être imposées sur la fabrication de cet élément seulement lorsque cela est nécessaire pour atteindre les exigences du produit fini. Lorsque le moment ou le transfert (des exigences) devrait s'arrêter n'est pas clair, il est de la responsabilité du fabricant de l'établir en accord avec le client.

Quand un assemblage (c'est-à-dire, carte fille) est fourni, cet assemblage devrait atteindre les exigences de cette norme. Si l'assemblage est fabriqué par le même fabricant, les exigences de brasure sont celles fixées par le contrat pour l'assemblage complet.



1.10 Compétence du Personnel Tous les instructeurs, opérateurs, et personnels d'inspection **doivent [N1D2D3]** être compétents dans les tâches à accomplir. Une preuve objective de cette compétence **doit [N1D2D3]** être maintenue et disponible pour être montrée. Une preuve objective devrait inclure des enregistrements de formation aux types de tâches applicables réalisées, de l'expérience au poste, de tests concernant les exigences de cette norme, et/ou les résultats des revues périodiques de compétence. Une formation au poste supervisée est acceptable jusqu'à ce que la compétence ait été démontrée.



1.11 Exigences d'Acceptation Tous les produits **doivent [D1D2D3]** atteindre les exigences des schémas/documentation d'assemblage et les exigences pour la classe de produit applicable spécifiées ici.



Documents

Document Sharing Hub

Les fabricants **doivent [N1D2D3]** effectuer une inspection à 100% sauf si l'inspection par prélèvement est définie dans le plan de contrôle de procédé documenté (voir 11.2.2).

1.12 Exigences d'Assemblage Générales L'intégrité électrique et mécanique des composants et des assemblages **doit [D1D2D3]** être maintenue après exposition aux procédés utilisés durant la fabrication et l'assemblage (c'est-à-dire, manipulation, étuvage, fluxage, brasage, et nettoyage).

1.13 Exigences Diverses

1.13.1 Santé et Sécurité L'utilisation de certains matériaux référencés dans cette norme peut être dangereuse. Afin que le personnel travaille en sécurité, suivre les législations applicables de Sécurité et de Santé locales et nationales.

1.13.2 Procédures pour Technologies Spécialisées En tant que norme approuvée par l'industrie, ce document ne peut pas décrire tous les composants et toutes les combinaisons de conception produit possibles, par ex., bobinages magnétiques, haute fréquence, haute tension, etc. Lorsque des technologies non courantes ou spécialisées sont utilisées, il peut être nécessaire de développer des procédés et/ou des critères d'acceptation spécifiques. Souvent, une définition spécifique est nécessaire pour intégrer les caractéristiques spécialisées en prenant en compte les critères de performance produit.

Le développement devrait inclure l'implication du client. Les critères d'acceptation **doivent [N1N2D3]** avoir l'accord du client. Les exigences de montage et de brasage pour les procédés et/ou technologies spécialisés non spécifiés ici **doivent [N1D2D3]** être atteintes en accord avec des procédures documentées pouvant être montrées. Chaque fois que c'est possible, ces critères devraient être soumis au Comité Technique de l'IPC afin qu'ils soient éventuellement inclus dans les révisions à venir de cette norme.

1.13.2.1 Fabrication de Dispositifs Incluant des Bobinages Magnétiques Cette norme est très limitée dans son applicabilité aux procédés de fabrication associés avec le montage d'éléments électroniques internes et le brasage de connexions internes de transformateurs, moteurs, et dispositifs similaires. A moins qu'un client ait un besoin spécifique des contrôles fournis par cette norme, elle ne devrait pas être imposée pour la fabrication des éléments internes de ces dispositifs. Les points d'interconnexion externes (c'est-à-dire, bornes, broches, etc.) **doivent [D1D2D3]** atteindre les exigences de brasabilité de ce document, à l'exception du vieillissement humide.



1.13.2.2 Applications Haute Fréquence Les applications à haute fréquence (c'est-à-dire, ondes radio et micro ondes) peuvent nécessiter des espacements entre les éléments, des systèmes de montage, et des conceptions d'assemblage qui varient par rapport aux exigences fixées ici.



1.13.2.3 Applications Haute Tension Les applications hautes tensions peuvent nécessiter des espacements entre les éléments, des systèmes de montage, et des conceptions d'assemblage qui varient par rapport aux exigences fixées ici.

Il ne doit pas **[D1D2D3]** y avoir de brin cassé pour des fils utilisés à une tension de 6kV ou plus.

2 DOCUMENTS APPLICABLES

Les documents suivants dans leur version en vigueur à ce jour constituent une partie de cette spécification dans les limites spécifiées ici.

2.1 EIA¹

EIA-557-1 Statistical Process Control Guidance for Selection of Critical Manufacturing Operations for Use Implementing an SPC System for Passive Components

2.2 IPC²

HDBK-001 Requirements for Soldered Electrical Electronic Assemblies Handbook

IPC-T-50 Terms and Definitions for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits

IPC-D-279 Design Guidelines for Reliable Surface Mount Technology Printed Board Assemblies

IPC-A-600 Acceptability of Printed Boards

1. www.eia.org

2. www.ipc.org

IPC-A-610 Acceptability of Electronic Assemblies

IPC-OI-645 Standard for Visual Optical Inspection Aids

IPC-SM-785 Guidelines for Accelerated Reliability Testing of Surface Mount Attachments

IPC-TM-650 Test Methods Manual³

2.3.25 Detection and Measurement of Ionizable Surface Contaminants

2.3.27 Cleanliness Test Residual Rosin

2.3.39 Surface Organic Contamination Identification Test (Infrared Analytical Method)

2.4.22 Bow and Twist

2.6.9.1 Test to Determine Sensitivity of Electronic Assemblies to Ultrasonic Energy and Test Method

2.6.9.2 Test to Determine Sensitivity of Electronic Components to Ultrasonic Energy

2.6.23 Conductive Anodic Filament (CAF) Resistance Test: X-Y Axis

IPC-SM-817 General Requirements for Dielectric Surface Mounting Adhesives

IPC-CC-830 Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Board Assemblies

IPC-2221 Generic Standard on PWB Design

IPC-2222 Sectional Standard on Rigid PWB Design

IPC-2223 Sectional Design Standard for Flexible Printed Boards

IPC-6011 Generic Performance Specification of Printed Boards

IPC-6012 Qualification and Performance Specification for Rigid Printed Boards

IPC-6013 Qualification and Performance for Flexible Printed Boards

IPC-7095 Design and Assembly Process Implementation for BGAs

IPC-7530 Guidelines for Temperature Profiling for Mass Soldering Processes (Reflow & Wave)

IPC-9191 General Guidelines for Implementation of Statistical Process Control (SPC)

IPC-9261 In-Process DPMO and Estimated Yield for PWAs

IPC-9691 User Guide for the IPC-TM-650, Method 2.6.25, Conductive Anodic Filament (CAF) Resistance Test (Electrochemical Migration Testing)

2.3 Joint Industry Standards⁴

IPC/EIA J-STD-002 Solderability Tests for Component Leads, Terminations, Lugs, Terminals and Wires

J-STD-003 Solderability Tests for Printed Boards

J-STD-004 Requirements for Soldering Fluxes

J-STD-005 Requirements for Soldering Paste

J-STD-006 Requirements for Electronic Grade Solder Alloys and Fluxed and Non-Fluxed Solid Solders for Electronic Soldering Applications

IPC/JEDEC J-STD-020 Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Plastic Integrated Circuit Surface Mount Devices

IPC/JEDEC J-STD-033 Standard for Handling, Packing, Shipping and Use of Moisture/Reflow Sensitive Surface Mount Devices

IPC/JEDEC J-STD-075 Classification of Non-IC Electronic Components for Assembly Processes

IPC/JEDEC-9701 Performance Test Methods and Qualification Requirements for Surface Mount Solder Attachments

3. Current and revised IPC Test Methods are available on the IPC Web site (www.ipc.org/html/testmethods.htm)

4. www.ipc.org

2.4 ASTM⁵

ASTM E29 Standard Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications

2.5 Electrostatic Discharge Association⁶

ANSI/ESD-S-20.20 Protection of Electrical and Electronic Parts, Assemblies and Equipment

3 EXIGENCES DES MATÉRIAUX, DES COMPOSANTS ET DES ÉQUIPEMENTS



3.1 Matériaux Les matériaux et procédés utilisés pour assembler/fabriquer des assemblages électroniques **doivent [D1D2D3]** être sélectionnés de telle sorte que leur utilisation combinée, produise des produits acceptables pour cette norme.

Lorsque des éléments majeurs des procédés ayant fait leur preuve sont changés (c'est-à-dire, flux, crème à braser, produit ou système de nettoyage, alliage de brasure ou système de brasage) une validation de l'acceptabilité du ou des changements **doit [N1N2D3]** être réalisée et documentée. Cela peut également se rapporter à un changement de circuits nus, de vernis épargne ou de métallisation.



3.2 Brasure Les alliages de brasure **doivent [D1D2D3]** être en accord avec la J-STD-006 ou équivalent. Les alliages de brasure autres que Sn60Pb40, Sn62Pb36Ag2, et Sn63Pb37 qui fournissent les attributs électriques et mécaniques requis peuvent être utilisés si toutes les autres conditions de cette norme sont atteintes et qu'une preuve objective soit disponible pour être montrée. Le flux qui fait partie d'un fil de brasure à âme décapante **doit [D1D2D3]** atteindre les exigences de 3.3. Le pourcentage de flux est optionnel.

3.2.1 Brasure – Sans Plomb Les alliages de brasure contenant moins de 0,1 % de plomb en poids non listés dans la J-STD-006 peuvent être utilisés lorsqu'une telle utilisation a été acceptée entre le fabricant et le client.

3.2.2 Préservation de la Pureté de la Brasure La brasure utilisée pour la préparation, le dédorage, l'étamage d'éléments, et le brasage en machine **doit [N1D2D3]** être analysée, remplacée ou entretenue à une fréquence qui permet d'assurer la conformité avec les limites spécifiées en Table 3-1.

Les alliages de brasure étain/plomb autres que Sn60Pb40, Sn62Pb36Ag2, ou Sn63Pb37 **doivent [N1D2D3]** être en accord avec des limites documentées équivalentes.

Si la contamination dépasse les limites, les intervalles entre les analyses, le remplacement ou l'entretien **doivent [N1D2D3]** être raccourcis. La fréquence des analyses devrait être déterminée sur la base de données historiques, ou d'analyses mensuelles. Des enregistrements contenant les résultats de toutes les analyses et de l'utilisation des bains de brasure (c'est-à-dire, temps d'utilisation totale, quantité de brasure remplacée, ou surfaces traitées) **doivent [N1D2D3]** être conservés pendant un minimum d'un an pour chaque procédé/système.

Les alliages SnPb utilisés pour la préparation ou l'assemblage **doivent [N1D2D3]** avoir un contenu d'étain maintenu à $\pm 1\%$ de la composition nominale de l'alliage utilisé. Le contenu d'étain pour les alliages SnPb **doit [N1D2D3]** être mesuré à la même fréquence que la mesure de contamination cuivre/or. La balance du bain SnPb **doit [N1D2D3]** correspondre au plomb et/ou aux éléments listés en Table 3-1.

Les alliages sans plomb utilisés pour la préparation ou l'assemblage **doivent [N1D2D3]** avoir un contenu d'étain maintenu à $\pm 1\%$ de la composition nominale de l'alliage utilisé. Le contenu d'étain pour les alliages sans plomb **doit [N1D2D3]** être mesuré à la même fréquence que la mesure de la contamination cuivre/argent. La balance du bain sans plomb **doit [N1D2D3]** correspondre aux éléments listés en Table 3.1.



3.3 Flux Le flux **doit [D1D2D3]** être en accord avec la J-STD-004 ou équivalent.

Le flux **doit [N1N2D3]** se conformer aux niveaux d'activité de flux L0 et L1 pour les matériaux de flux en résine naturelle (RO), résine synthétique (RE), ou organique (OR), excepté ORL1 qui **ne doit pas [N1N2D3]** être utilisé pour du brasage sans nettoyage.

Lorsque d'autres niveaux d'activité ou d'autres matériaux de flux sont utilisés, des données démontrant la compatibilité **doivent [N1N2D3]** être disponibles pour être montrées (voir 3.1).

5. www.astm.org

6. www.esda.org

Table 3-1 Limites maximum de Contamination du Bain d'Alliage

Contaminants	Pourcentage Maximum Limite en Masse de Contamination pour un Bain de Préparation Alliages SnPb	Pourcentage Maximum Limite en Masse de Contamination pour un Bain d'Assemblage Alliages SnPb	Pourcentage Maximum Limite en Masse de Contamination pour un Bain de Préparation ou d'Assemblage Alliages Sans Plomb ¹
Cuivre	0,75	0,3	1,1 ³
Or	0,5	0,2	0,2
Cadmium	0,01	0,005	0,005
Zinc	0,008	0,005	0,005
Aluminium	0,008	0,006	0,006
Antimoine	0,5	0,5	0,2
Fer	0,02	0,02	0,02
Arsenic	0,03	0,03	0,03
Bismuth	0,25	0,25	0,25
Argent ²	0,75	0,1	4,0
Nickel	0,025	0,01	0,05
Plomb	N/A	N/A	0,1
Total de la Contamination Cuivre, Or, Cadmium, Zinc, Aluminium	N/A	0,4	N/A

Note 1 : Les limites maximum de contamination sont applicables pour l'alliage Sn96,5Ag3,0Cu0,5 (SAC305) selon la J-STD-006. D'autres limites de contamination d'alliage Sans Plomb peuvent être utilisées après accord entre l'utilisateur (client) et le vendeur.

Note 2 : Non Applicable pour l'alliage Sn62Pb36Ag2 : les limites sont de 1,75% à 2,25%.

Note 3 : Une limite maximum pour le cuivre de 1,0% peut être spécifiée par accord entre l'utilisateur et le fournisseur. Les assemblages circuit imprimés qui sont caractérisés comme épais et exigeant thermiquement peuvent rencontrer des problèmes de remontée dans les trous et/ou des défauts de joints brasés à cause de l'impact du cuivre sur les caractéristiques d'écoulement de l'alliage.

Note : Des combinaisons de procédés de brasage avec flux ou crème à braser qui ont été testées ou qualifiées précédemment en accord avec d'autres spécifications ne nécessitent pas de test additionnel.

Les flux de type H ou M **ne doivent pas** [D1D2D3] être utilisés pour l'étamage de fils multibrins.

3.3.1 Application de Flux Lorsqu'un flux externe est utilisé simultanément avec des alliages à âme décapante, les flux **doivent** [D1D2D3] être compatibles.

3.4 Crème à Braser La crème à braser **doit** [D1D2D3] être en accord avec la J-STD-005 ou équivalent. La crème à braser **doit** [D1D2D3] également atteindre les exigences de 3.2 et 3.3.

3.5 Préformes de Brasure Les préformes de brasure **doivent** [D1D2D3] atteindre les exigences de 3.2 et 3.3.

3.6 Adhésifs Les matériaux adhésifs non conducteurs électriques utilisés pour le maintien de composants devraient se conformer à un document ou une norme d'acceptation, par exemple, l'IPC-SM-817, ou autre si spécifié. Les adhésifs sélectionnés **ne doivent pas** [D1D2D3] avoir d'effet délétère sur le composant ou l'assemblage sur lequel ils sont utilisés. Le matériau **doit** [D1D2D3] être polymérisé.

3.7 Agents de Retrait Chimiques Les solutions chimiques, pâtes, et crèmes **ne doivent pas** [D1D2D3] causer de dommage ni de dégradation.

3.8 Composants Les composants (c'est-à-dire, dispositifs électroniques, parties mécaniques, circuits imprimés) sélectionnés pour l'assemblage **doivent** [D1D2D3] être compatibles avec tous les matériaux et tous les procédés (au niveau thermique) utilisés pour fabriquer l'assemblage/le produit.

Les composants sensibles à l'humidité ou au procédé (selon les classifications de l'IPC/JEDEC J-STD-020, l'ECA/IPC/JEDEC J-STD-075 ou une autre procédure de classification documentée) **doivent** [D1D2D3] être manipulés en accord avec l'IPC/JEDEC J-STD-033 ou une autre procédure documentée.

3.8.1 Dommage du Composant et des Scellements (Pattes) Les composants et les scellements de pattes **ne doivent pas** [D1D2D3] être dégradés en dessous des exigences de spécification de l'élément.