



IPC-A-610H FR

Acceptabilité des assemblages électroniques

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

S'il y a un conflit entre la version anglaise et les versions traduites de ce document, la version anglaise prendra la préséance.

Élaboré par les Groupes de travail IPC-A-610 (7-31b), IPC-A-610 – Europe (7-31b-EU) et IPC-A-610 – Chine (7-31b-CN) du Comité Assurance Qualité Produit (7-30) de l'IPC

Traduit par :
Language Scientific
Revised by IFTEC

Remplace :

IPC-A-610G - Octobre 2017
IPC-A-610F WAM1 -
Février 2016
IPC-A-610F - Juillet 2014
IPC-A-610E - Avril 2010
IPC-A-610D - Février 2005
IPC-A-610C - Janvier 2000
IPC-A-610B - Décembre 1994
IPC-A-610A - Mars 1990
IPC-A-610 - Août 1983

Les utilisateurs de cette publication sont invités à participer à l'élaboration des futures révisions.

Contact :

IPC

Table des Matières

<p>1 Généralités 1-1</p> <p>1.1 Champ d'Application 1-1</p> <p>1.2 But 1-2</p> <p>1.3 Classification 1-2</p> <p>1.4 Unités de Mesure et Applications 1-2</p> <p>1.4.1 Vérification des Dimensions 1-2</p> <p>1.5 Définition des Exigences 1-3</p> <p>1.5.1 Critère d'Acceptation 1-3</p> <p>1.5.1.1 Condition Acceptable 1-3</p> <p>1.5.1.2 Condition Défaut 1-3</p> <p>1.5.1.2.1 Traitement 1-3</p> <p>1.5.1.3 Condition Indicateur de Processus 1-3</p> <p>1.5.1.4 Conditions combinées 1-3</p> <p>1.5.1.5 Conditions Non Spécifiées 1-4</p> <p>1.5.1.6 Conceptions Spéciales 1-4</p> <p>1.5.1.7 Devrait 1-4</p> <p>1.6 Méthodologies de Contrôle du Procédé 1-4</p> <p>1.7 Ordre de Priorité 1-4</p> <p>1.7.1 Clauses Référencées 1-4</p> <p>1.7.2 Annexes 1-4</p> <p>1.8 Termes et Définitions 1-4</p> <p>1.8.1 Orientation de la Carte 1-4</p> <p>1.8.1.1 Face Primaire 1-4</p> <p>1.8.1.2 Face Secondaire 1-4</p> <p>1.8.1.3 Face Source de la Brasure 1-5</p> <p>1.8.1.4 Face Destination de la Brasure 1-5</p> <p>1.8.2 Brasure Froide 1-5</p> <p>1.8.3 Conducteurs Communs 1-5</p> <p>1.8.4 Diamètre 1-5</p> <p>1.8.5 Distance d'Isolément Électrique 1-5</p> <p>1.8.6 Documentation d'ingénierie 1-5</p> <p>1.8.7 Débris d'Objet Étranger, DOE (<i>FOD Foreign Object Debris</i>) 1-5</p> <p>1.8.8 Forme, adaptation, fonction (<i>F/F Form, Fit, Function</i>) 1-5</p> <p>1.8.9 Haute Tension 1-5</p> <p>1.8.10 Brasage Intrusif 1-5</p> <p>1.8.11 Pli 1-5</p> <p>1.8.12 Dispositif de Blocage 1-6</p>	<p>1.8.13 Fabricant 1-6</p> <p>1.8.14 Ménisque (Composant) 1-6</p> <p>1.8.15 Conducteurs Non Communs 1-6</p> <p>1.8.16 Plaque Non Fonctionnelle 1-6</p> <p>1.8.17 Broche-dans-la-Crème (Pin-in-Paste) 1-6</p> <p>1.8.18 Billes de Brasure 1-6</p> <p>1.8.19 Pratique industrielle standard (<i>SIP Standard Industry Practice</i>) 1-6</p> <p>1.8.20 Réducteur de Tension 1-6</p> <p>1.8.21 Fournisseur 1-6</p> <p>1.8.22 Pattes Trempées 1-6</p> <p>1.8.23 Chevauchement du Fil (Overlap) 1-6</p> <p>1.8.24 Surenroulement du Fil (Overwrap) 1-6</p> <p>1.8.25 Utilisateur (Client) 1-6</p> <p>1.9 Transfert des Exigences 1-6</p> <p>1.10 Compétence du Personnel 1-7</p> <p>1.11 Exigences d'Acceptation 1-7</p> <p>1.11.1 Pièces et Composants Manquants 1-7</p> <p>1.12 Méthodologie d'Inspection 1-7</p> <p>1.12.1 Éclairage 1-7</p> <p>1.12.2 Instruments Grossissants 1-7</p> <p>2 Documents Applicables 2-1</p> <p>2.1 Documents de l'Association « IPC Association Connecting Electronics Industries » 2-1</p> <p>2.2 Documents « Joint Industry » (J-STD) 2-1</p> <p>2.3 Documents de l'Association « EOS/ESD Association, Inc. » 2-2</p> <p>2.4 Documents de la Commission Électrotechnique Internationale (CEI) 2-2</p> <p>2.5 Documents de l'Organisation « ASTM International » 2-2</p> <p>2.6 Normes Militaires des États-Unis d'Amérique 2-2</p> <p>2.7 Documents de l'Association « SAE International » 2-2</p> <p>3 Manipulation des Assemblages Électroniques 3-1</p>
--	--

Table des Matières (suite)

4 Accessoires	4-1	5.2.15 Connexions Brasées Partiellement Visibles ou Cachées	5-20
4.1 Installation des accessoires	4-2	5.2.16 Manchons thermo-rétractables brasables	5-21
4.1.1 Distance d'Isolément Électrique	4-2	5.2.17 Inclusions	5-22
4.1.2 Interférence (gêne)	4-3	6 Connexions de Bornes	6-1
4.1.3 Montage de Composant – Forte Puissance	4-4	6.1 Accessoires Sertis	6-3
4.1.4 Dissipateurs Thermiques	4-6	6.1.1 Bornes	6-3
4.1.4.1 Isolants et Composés Thermiques	4-6	6.1.1.1 Interstice Entre la Base de la Borne et la Pastille	6-3
4.1.4.2 Contact	4-7	6.1.1.2 Borne à Tourelle	6-5
4.1.5 Fixations Filetées et Autres Accessoires Filetés	4-8	6.1.1.3 Borne à Fourche	6-6
4.1.5.1 Couple de Serrage	4-10	6.1.2 Collet Roulé	6-7
4.1.5.2 Fils Rigides	4-12	6.1.3 Collet Évasé	6-8
4.1.5.3 Fils Multibrins	4-14	6.1.4 Coupure Contrôlée	6-9
4.2 Montage avec Entretoises	4-15	6.1.5 Brasure	6-10
4.3 Broches de Connecteurs	4-16	6.2 Isolant	6-12
4.3.1 Broches de Connecteur Latéral	4-16	6.2.1 Dommage	6-12
4.3.2 Broches Insérées en Force (<i>Press Fit</i>)	4-16	6.2.1.1 Avant Brasage	6-12
4.3.2.1 Pastille/Anneau Fonctionnel	4-18	6.2.1.2 Après Brasage6-14	6-12
4.3.2.2 Brasage	4-19	6.2.2 Jeu d'Isolant	6-15
4.4 Fixation de Faisceau de Fils	4-20	6.2.3 Manchon Isolant	6-17
4.5 Cheminement – Fils et Faisceaux de Fils	4-20	6.2.3.1 Placement	6-17
5 Brasage	5-1	6.2.3.2 Dommage	6-19
5.1 Exigences d'Acceptabilité du Brasage	5-3	6.3 Conducteur	6-20
5.2 Anomalies du Brasage	5-4	6.3.1 Déformation	6-20
5.2.1 Métal de Base Exposé	5-4	6.3.2 Dommage	6-21
5.2.2 Piqûres/Cavités/Vides	5-6	6.3.2.1 Fil Multibrins	6-21
5.2.3 Refusion de la Crème à Braser	5-7	6.3.2.2 Fil Rigide	6-22
5.2.4 Non Mouillage	5-8	6.3.3 Séparation de Brins (<i>Birdcaging</i>) – Avant Brasage	6-22
5.2.5 Brasure Froide/Résineuse	5-9	6.3.4 Séparation de Brins (<i>Birdcaging</i>) – Après Brasage	6-23
5.2.6 Démouillage	5-9	6.3.5 Étamage	6-24
5.2.7 Excès de Brasure	5-10	6.4 Boucles de Service	6-26
5.2.7.1 Billes de Brasure/Microbilles	5-11	6.5 Cheminement – Fils et Faisceaux de Fils – Rayon de Courbure	6-27
5.2.7.2 Pontage	5-12	6.6 Réducteur de Tension	6-28
5.2.7.3 Toiles/Éclaboussures de Brasure	5-13	6.6.1 Fil	6-28
5.2.8 Brasure Perturbée	5-14	6.7 Placement Patte/Fil – Exigences Générales	6-30
5.2.9 Lignes de Refroidissement et Seconde Refusion	5-15	6.8 Brasure – Exigences Générales	6-31
5.2.10 Brasure Fracturée	5-16	6.9 Bornes à Tourelle et Broches Droites	6-33
5.2.11 Pointes de Brasure	5-17	6.9.1 Placement Patte/Fil	6-33
5.2.12 Filet sans Pb soulevé (<i>Fillet lift</i>)	5-18	6.9.2 Brasure	6-35
5.2.13 Fissure de retrait à chaud/retassure avec du sans Pb	5-19		
5.2.14 Marques de Pointes de Test et Autres Conditions de Surface Similaires dans les Joints Brasés	5-20		

Table des Matières (suite)

<p>6.10 Borne à Fourche 6-36</p> <p>6.10.1 Placement Patte/Fil – Attachements de Côté 6-36</p> <p>6.10.2 Placement Patte/Fil – Fils Maintenus 6-38</p> <p>6.10.3 Placement Patte/Fil – Attachements par le Dessus et par le Dessous 6-39</p> <p>6.10.4 Brasure 6-40</p> <p>6.11 Bornes à Fente 6-42</p> <p>6.11.1 Placement Patte/Fil 6-42</p> <p>6.11.2 Brasure 6-43</p> <p>6.12 Bornes Percées/Perforées 6-44</p> <p>6.12.1 Placement Patte/Fil 6-44</p> <p>6.12.2 Brasure 6-46</p> <p>6.13 Bornes à Crochet 6-47</p> <p>6.13.1 Placement Patte/Fil 6-47</p> <p>6.13.2 Brasure 6-49</p> <p>6.14 Bornes à Coupelle 6-50</p> <p>6.14.1 Placement Patte/Fil 6-50</p> <p>6.14.2 Brasure 6-51</p> <p>6.15 Fils de Diamètre 30 AWG et Inférieur – Placement Patte/Fil 6-53</p> <p>6.16 Bornes Reliées en Série 6-55</p> <p>6.17 Clip Latéral – Position 6-56</p> <p>7 Technologie à Trous Traversants 7-1</p> <p>7.1 Installation de Composant 7-2</p> <p>7.1.1 Orientation 7-2</p> <p>7.1.1.1 Orientation – Horizontal 7-3</p> <p>7.1.1.2 Orientation – Vertical 7-4 7-4</p> <p>7.1.2 Mise en Forme des Pattes 7-5</p> <p>7.1.2.1 Rayon de Courbure 7-5</p> <p>7.1.2.2 Espacement entre le Scellement/ Soudure et la Courbure 7-6</p> <p>7.1.2.3 Réducteur de Tension 7-7</p> <p>7.1.2.4 Dommage 7-9</p> <p>7.1.3 Pattes Croisant des Pistes 7-10</p> <p>7.1.4 Obstruction du Trou 7-11</p> <p>7.1.5 Composants DIP/SIP et Supports 7-12</p> <p>7.1.6 Composant Radial – Vertical 7-14</p> <p>7.1.6.1 Entretoises 7-15</p> <p>7.1.7 Composant Radial – Horizontal 7-16</p> <p>7.1.8 Connecteurs 7-17</p>	<p>7.1.8.1 Angle Droit 7-18</p> <p>7.1.8.2 Connecteurs Mâles à Contours Verticaux et Connecteurs Femelles à Enfichage Vertical 7-19</p> <p>7.1.9 Boîtiers Conducteurs 7-20</p> <p>7.2 Fixation Mécanique des Composants 7-20</p> <p>7.2.1 Clips de Montage 7-20</p> <p>7.2.2 Fixation par Adhésif 7-22</p> <p>7.2.2.1 Fixation par Adhésif – Composants Non Surélevés 7-23</p> <p>7.2.2.2 Fixation par Adhésif – Composants Surélevés 7-26</p> <p>7.2.3 Autres Dispositifs 7-29</p> <p>7.3 Trous Métallisés 7-30</p> <p>7.3.1 Composant Axial – Horizontal 7-30</p> <p>7.3.2 Composant Axial – Vertical 7-31</p> <p>7.3.3 Dépassement Fil/Patte 7-33</p> <p>7.3.4 Rabattement Fil/Patte 7-34</p> <p>7.3.5 Brasure 7-36</p> <p>7.3.5.1 Remplissage Vertical (A) 7-39</p> <p>7.3.5.2 Face Destination de la Brasure – De la Patte au Canon (B) 7-41</p> <p>7.3.5.3 Face Destination de la Brasure – Couverture de la Pastille (C) 7-43</p> <p>7.3.5.4 Face Source de la Brasure – De la Patte au Canon (D) 7-44</p> <p>7.3.5.5 Face Source de la Brasure – Couverture de la Pastille (E) 7-45</p> <p>7.3.5.6 État de la Brasure – Brasure dans la Courbure de Patte 7-46</p> <p>7.3.5.7 État de la Brasure – Contact avec le Corps du Composant Traversant 7-47</p> <p>7.3.5.8 État de la Brasure – Ménisque dans la Brasure 7-48</p> <p>7.3.5.9 Coupure de Patte après Brasage 7-50</p> <p>7.3.5.10 Revêtement Isolant de Fil dans la Brasure 7-51</p> <p>7.3.5.11 Connexion Interfaciale sans Patte – Vias 7-52</p> <p>7.3.5.12 Circuit Imprimé dans Circuit Imprimé 7-53</p> <p>7.4 Trous Non Métallisés 7-56</p> <p>7.4.1 Composant Axial – Horizontal 7-56</p> <p>7.4.2 Composant Axial – Vertical 7-57</p> <p>7.4.3 Dépassement Fil/Patte 7-58</p> <p>7.4.4 Rabattement Fil/Patte 7-59</p> <p>7.4.5 Brasure 7-61</p> <p>7.4.6 Coupure de Patte après Brasage 7-63</p>
---	--

Table des Matières (suite)

<p>8 Assemblages à Montage en Surface 8-1</p> <p>8.1 Adhésif de Maintien 8-3</p> <p>8.1.1 Collage du Composant 8-3</p> <p>8.1.2 Tenue Mécanique 8-4</p> <p>8.2 Terminaisons TMS 8-6</p> <p>8.2.1 Composants en Plastique 8-6</p> <p>8.2.2 Dommages 8-6</p> <p>8.2.3 Aplatissement 8-7</p> <p>8.3 Connexions TMS 8-7</p> <p>8.3.1 Composants Chip – Terminaisons</p> <p style="padding-left: 20px;">Uniquement sur la Face Inférieure 8-8</p> <p>8.3.1.1 Débordement Latéral (A) 8-9</p> <p>8.3.1.2 Débordement à l'Extrémité (B) 8-10</p> <p>8.3.1.3 Largeur du Joint d'Extrémité (C) 8-11</p> <p>8.3.1.4 Longueur du Joint Latéral (D) 8-12</p> <p>8.3.1.5 Hauteur Maximum de Filet (E) 8-13</p> <p>8.3.1.6 Hauteur Minimum de Filet (F) 8-13</p> <p>8.3.1.7 Épaisseur de Brasure (G) 8-14</p> <p>8.3.1.8 Chevauchement de l'Extrémité (J) 8-14</p> <p>8.3.2 Composants Chip à Extrémités</p> <p style="padding-left: 20px;">Carrées ou Rectangulaires –</p> <p style="padding-left: 40px;">Terminaisons à 1, 2, 3 ou 5 Face(s) 8-15</p> <p>8.3.2.1 Débordement Latéral (A) 8-16</p> <p>8.3.2.2 Débordement à l'Extrémité (B) 8-18</p> <p>8.3.2.3 Largeur du Joint d'Extrémité (C) 8-19</p> <p>8.3.2.4 Longueur du Joint Latéral (D) 8-21</p> <p>8.3.2.5 Hauteur Maximum de Filet (E) 8-22</p> <p>8.3.2.6 Hauteur Minimum de Filet (F) 8-23</p> <p>8.3.2.7 Épaisseur de Brasure (G) 8-24</p> <p>8.3.2.8 Chevauchement de l'Extrémité (J) 8-25</p> <p>8.3.2.9 Variantes de Montage 8-26</p> <p>8.3.2.9.1 Montage de Côté (<i>Billboarding</i>) 8-26</p> <p>8.3.2.9.2 Montage à l'Envers 8-28</p> <p>8.3.2.9.3 Empilage 8-29</p> <p>8.3.2.9.4 Effet Pierre Tombale (<i>Tombstoning</i>) 8-30</p> <p>8.3.2.10 Terminaisons Centrales 8-31</p> <p>8.3.2.10.1 Largeur du Joint Latéral de la Terminaison centrale 8-31</p> <p>8.3.2.10.2 Hauteur Minimum du Filet de la Terminaison centrale 8-32</p> <p>8.3.3 Terminaisons d'Extrémités Cylindriques 8-33</p> <p>8.3.3.1 Débordement Latéral (A) 8-34</p> <p>8.3.3.2 Débordement à l'Extrémité (B) 8-35</p>	<p>8.3.3.3 Largeur du Joint d'Extrémité (C) 8-36</p> <p>8.3.3.4 Longueur du Joint Latéral (D) 8-37</p> <p>8.3.3.5 Hauteur Maximum de Filet (E) 8-38</p> <p>8.3.3.6 Hauteur Minimum de Filet (F) 8-39</p> <p>8.3.3.7 Épaisseur de Brasure (G) 8-40</p> <p>8.3.3.8 Chevauchement de l'Extrémité (J) 8-41</p> <p>8.3.4 Terminaisons Crénelées 8-42</p> <p>8.3.4.1 Débordement Latéral (A) 8-43</p> <p>8.3.4.2 Débordement à l'Extrémité (B) 8-44</p> <p>8.3.4.3 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) .. 8-44</p> <p>8.3.4.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D) 8-45</p> <p>8.3.4.5 Hauteur Maximum de Filet (E) 8-45</p> <p>8.3.4.6 Hauteur Minimum de Filet (F) 8-46</p> <p>8.3.4.7 Épaisseur de Brasure (G) 8-46</p> <p>8.3.5 Pattes Plates en Aile de Mouette (GWL) 8-47</p> <p>8.3.5.1 Débordement Latéral (A) 8-48</p> <p>8.3.5.2 Débordement de l'Extrémité du Pied (B) 8-51</p> <p>8.3.5.3 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) .. 8-52</p> <p>8.3.5.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D) 8-53</p> <p>8.3.5.5 Hauteur Maximum de Filet au Talon (E) 8-54</p> <p>8.3.5.6 Hauteur Minimum de Filet au Talon (F) 8-55</p> <p>8.3.5.7 Épaisseur de Brasure (G) 8-56</p> <p>8.3.5.8 Coplanarité 8-57</p> <p>8.3.6 Pattes Cylindriques ou Aplatis</p> <p style="padding-left: 20px;">(Matricées) en Aile de Mouette 8-58</p> <p>8.3.6.1 Débordement Latéral (A) 8-59</p> <p>8.3.6.2 Débordement de l'Extrémité du Pied (B) 8-60</p> <p>8.3.6.3 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) .. 8-60</p> <p>8.3.6.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D) 8-61</p> <p>8.3.6.5 Hauteur Maximum de Filet au Talon (E) 8-62</p> <p>8.3.6.6 Hauteur Minimum de Filet au Talon (F) 8-63</p> <p>8.3.6.7 Épaisseur de Brasure (G) 8-64</p> <p>8.3.6.8 Hauteur Minimum des Joints latéraux (Q) ... 8-64</p> <p>8.3.6.9 Coplanarité 8-65</p> <p>8.3.7 Pattes en J 8-66</p> <p>8.3.7.1 Débordement Latéral (A) 8-66</p> <p>8.3.7.2 Débordement de l'Extrémité du Pied (B) 8-68</p> <p>8.3.7.3 Largeur du Joint d'Extrémité (C) 8-69</p> <p>8.3.7.4 Longueur du Joint Latéral (D) 8-70</p> <p>8.3.7.5 Hauteur Maximum de Filet au Talon (E) 8-71</p> <p>8.3.7.6 Hauteur Minimum de Filet au Talon (F) 8-72</p> <p>8.3.7.7 Épaisseur de Brasure (G) 8-74</p> <p>8.3.7.8 Coplanarité 8-74</p>
--	--

Table des Matières (suite)

<p>8.3.8 Connexions Droites/l (Butt) 8-75</p> <p>8.3.8.1 Pattes de Composants Traversants Modifiés 8-75</p> <p>8.3.8.1.1 Débordement Latéral Maximal (A) 8-76</p> <p>8.3.8.1.2 Débordement de l'Extrémité du Pied (B) 8-76</p> <p>8.3.8.1.3 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) .. 8-77</p> <p>8.3.8.1.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D) 8-77</p> <p>8.3.8.1.5 Hauteur Maximum de Filet (E) 8-77</p> <p>8.3.8.1.6 Hauteur Minimum de Filet (F) 8-78</p> <p>8.3.8.1.7 Épaisseur de Brasure (G) 8-78</p> <p>8.3.8.2 Terminaisons avec Préforme de Brasure 8-79</p> <p>8.3.8.2.1 Débordement Latéral Maximal (A) 8-80</p> <p>8.3.8.2.2 Débordement Maximum de l'Extrémité du Pied (B) 8-80</p> <p>8.3.8.2.3 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) .. 8-81</p> <p>8.3.8.2.4 Hauteur Minimum de Filet (F) 8-81</p> <p>8.3.9 Pattes Plates 8-82</p> <p>8.3.10 Composants Hauts à Terminaisons Uniquement Inférieures 8-83</p> <p>8.3.11 Pattes en Ruban en L Formées vers l'Intérieur 8-84</p> <p>8.3.12 Composants à Surfaces Matricielles. 8-86</p> <p>8.3.12.1 Alignement 8-87</p> <p>8.3.12.2 Espace entre billes de brasure 8-87</p> <p>8.3.12.3 Connexions Brasées 8-88</p> <p>8.3.12.4 Vides (<i>Void</i>s) 8-90</p> <p>8.3.12.5 Maintien/<i>Underfill</i> 8-90</p> <p>8.3.12.6 Boîtier sur Boîtier 8-91</p> <p>8.3.13 Composants à Terminaisons Inférieures (BTC) 8-93</p> <p>8.3.14 Composants avec Terminaisons de Surface Thermique Inférieures (D-Pak) 8-95</p>	<p>8.3.15 Connexions avec Plots Aplatis 8-97</p> <p>8.3.15.1 Débordement Maximum de la Terminaison – Plage de Brasure Carrée 8-97</p> <p>8.3.15.2 Débordement Maximum de la Terminaison – Plage de Brasure Ronde 8-98</p> <p>8.3.15.3 Hauteur Maximum du Filet 8-98</p> <p>8.3.16 Connexions en P 8-99</p> <p>8.3.16.1 Débordement Latéral Maximal (A) 8-100</p> <p>8.3.16.2 Débordement Maximum de l'Extrémité du Pied (B) 8-100</p> <p>8.3.16.3 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) 8-101</p> <p>8.3.16.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D) 8-101</p> <p>8.3.16.5 Hauteur Minimum de Filet (F) 8-102</p> <p>8.3.17 Boîtiers cylindriques verticaux avec Terminaisons en Forme de L Tournées vers l'Extérieur 8-103</p> <p>8.3.18 Circuits Imprimés Souples et Flex-Rigides avec Pattes Plates Non Formées 8-105</p> <p>8.3.19 Terminaisons avec conducteur enroulé 8-106</p> <p>8.3.19.1 Débordement Latéral (A) 8-107</p> <p>8.3.19.2 Largeur du Joint d'Extrémité (C) 8-107</p> <p>8.3.19.3 Longueur du Joint Latéral (D) 8-107</p> <p>8.3.19.4 Hauteur Maximum de Filet au Talon (E) 8-107</p> <p>8.3.19.5 Hauteur Minimum de Filet au Talon (F) 8-108</p> <p>8.3.19.6 Épaisseur de Brasure (G) 8-108</p> <p>8.4 Terminaisons TMS Spéciales 8-109</p> <p>8.5 Connecteurs Montés en Surface 8-110</p> <p>8.5.1 Entretoises filetées montées en surface (<i>SMTS Surface Mount Threaded Standoffs</i>) ou fixations filetées montées en surface 8-111</p>
---	---

Table des Matières (suite)

<p>9 Composants Endommagés 9-1</p> <p>9.1 Perte de Métallisation 9-2</p> <p>9.2 Élément de Résistance Chip 9-3</p> <p>9.3 Éléments avec ou sans Patte 9-4</p> <p>9.4 Condensateurs Chip en Céramique 9-8</p> <p>9.5 Connecteurs 9-10</p> <p>9.6 Relais 9-13</p> <p>9.7 Composants avec noyau en Ferrite 9-13</p> <p>9.8 Connecteurs, Poignées, Extracteurs, Verrous 9-14</p> <p>9.9 Broches de Connecteur Latéral 9-15</p> <p>9.10 Broches Insérées en Force (<i>Press Fit</i>) 9-16</p> <p>9.11 Broches de Connecteur à Face Arrière 9-17</p> <p>9.12 Accessoire Dissipateur Thermique 9-18</p> <p>9.13 Éléments et Accessoires Filetés 9-19</p> <p>10 Circuits Imprimés et Assemblages 10-1</p> <p>10.1 Surfaces de Contact Non Brasées 10-2</p> <p>10.1.1 Contamination 10-2</p> <p>10.1.2 Dommages 10-4</p> <p>10.2 États du Stratifié 10-4</p> <p>10.2.1 Points et Traces de Couleur Claire (<i>Measling – Cracking</i>) 10-5</p> <p>10.2.2 Cloquage et Délaminage 10-7</p> <p>10.2.3 Trame Apparente/Trame Exposée 10-9</p> <p>10.2.4 Éclatement de la Résine (<i>Haloing</i>) 10-10</p> <p>10.2.5 Délaminage, Entailles et Traces de Couleur Claire en Bord de Carte 10-12</p> <p>10.2.6 Brûlures 10-14</p> <p>10.2.7 Flèche et Vrillage 10-15</p> <p>10.2.8 Dépanélisation 10-16</p> <p>10.3 Pistes/Plages 10-18</p> <p>10.3.1 Réduction 10-18</p> <p>10.3.2 Décollement 10-19</p> <p>10.3.3 Dommages Mécaniques 10-21</p>	<p>10.4 Circuits Imprimés Souples et Flex-Rigides 10-22</p> <p>10.4.1 Dommages 10-22</p> <p>10.4.2 Délaminage/Cloquage 10-24</p> <p>10.4.2.1 Circuit Souple 10-24</p> <p>10.4.2.2 Circuit Souple sur Raidisseur 10-25</p> <p>10.4.3 Infiltration de la Brasure 10-26</p> <p>10.4.4 Raccordement 10-27</p> <p>10.5 Marquage 10-28</p> <p>10.5.1 Gravé (Incluant le Marquage à la Main) 10-30</p> <p>10.5.2 Sérigraphié 10-31</p> <p>10.5.3 Tampographié (Au Tampon) 10-32</p> <p>10.5.4 Laser 10-33</p> <p>10.5.5 Étiquettes 10-33</p> <p>10.5.5.1 Code-Barres/Data Matrices 10-33</p> <p>10.5.5.2 Lisibilité 10-34</p> <p>10.5.5.3 Étiquettes – Adhérence et Dommages 10-35</p> <p>10.5.5.4 Position 10-35</p> <p>10.5.6 Étiquettes d'Identification par Radio-Fréquence (RFID) 10-36</p> <p>10.6 Propreté 10-37</p> <p>10.6.1 Résidus de Flux 10-37</p> <p>10.6.1.1 Nettoyage Requis 10-38</p> <p>10.6.1.2 Processus Sans Nettoyage 10-39</p> <p>10.6.2 DOE (Débris d'Objet Étranger ; FOD <i>Foreign Object Debris</i>) 10-40</p> <p>10.6.3 Chlorures, Carbonates et Traces Blanches 10-41</p> <p>10.6.4 Aspect de la Surface 10-43</p> <p>10.7 Revêtement d'Épargne Brasure (Vernis d'Épargne) 10-44</p> <p>10.7.1 Rides/Craquelures 10-45</p> <p>10.7.2 Vides, Cloques, Rayures 10-47</p> <p>10.7.3 Cassures 10-48</p> <p>10.7.4 Décoloration 10-49</p> <p>10.8 Vernis de Tropicalisation 10-49</p> <p>10.8.1 Généralités 10-49</p> <p>10.8.2 Recouvrement 10-50</p> <p>10.8.3 Épaisseur 10-52</p> <p>10.9 Revêtement d'Isolation Électrique 10-53</p> <p>10.9.1 Recouvrement 10-53</p> <p>10.9.2 Épaisseur 10-53</p> <p>10.10 Encapsulation 10-54</p>
--	--

Table des Matières (suite)

<p>11 Fils de Liaison 11-1</p> <p>11.1 Connexions Enroulées sans Brasure 11-1</p> <p>12 Haute Tension 12-1</p> <p>13 Fils de Liaison 13-1</p> <p>13.1 Routage du Fil 13-2</p> <p>13.2 Maintien du Fil – Adhésif ou Ruban 13-3</p> <p>13.3 Terminaisons 13-4</p> <p>13.3.1 Recouvrement 13-5</p> <p>13.3.1.1 Patte de Composant 13-5</p> <p>13.3.1.2 Plage/pastille 13-7</p> <p>13.3.2 Fil dans un trou 13-8</p> <p>13.3.3 Avec Enroulement 13-9</p> <p>13.3.4 TMS 13-10</p> <p>13.3.4.1 Composants Chip et d'Extrémités Cylindriques 13-10</p> <p>13.3.4.2 Aile de Mouette 13-11</p> <p>13.3.4.3 Terminaisons Crénelées 13-13</p> <p>Annexe A Distance Minimum d'Isolément Électrique .. A-1</p> <p>Annexe B Protéger l'Assemblage – DES et Autres Considérations sur la Manipulation B-1</p> <p>Index Index-1</p> <p style="text-align: center;">Tableaux</p> <p>Tableau 1-1 Résumé des Documents Associés 1-1</p> <p>Tableau 1-2 Grossissement d'Inspection (Largeur de Plage) 1-7</p> <p>Tableau 1-3 Grossissement d'Inspection pour Fils et Connexions de Fils 1-8</p> <p>Tableau 1-4 Utilisation d'Instruments Grossissants – Autres 1-8</p> <p>Tableau 6-1 Exigences Minimales pour les Accessoires Sertis Brasés 6-10</p> <p>Tableau 6-2 Dommages des Brins 6-21</p> <p>Tableau 6-3 Exigences Minimales des Rayons de Courbure 6-27</p>	<p>Tableau 6-4 Bornes à Tourelle et Broches Droites – Placement Patte/Fil 6-33</p> <p>Tableau 6-5 Placement de Patte/Fil sur Bornes à Fourche – Attachement de Côté 6-36</p> <p>Tableau 6-6 Exigences de Maintien pour Connexions Traversantes Droites avec Attachement de Côté – Bornes à Fourche 6-38</p> <p>Tableau 6-7 Placement Patte/fil sur Bornes à Fourche – Attachements par le Dessous 6-39</p> <p>Tableau 6-8 Placement de Patte/Fil sur Bornes Percées ou Perforées 6-44</p> <p>Tableau 6-9 Placement Patte/Fil sur Bornes à Crochet 6-47</p> <p>Tableau 6-10 Exigences d'Enroulement de Fil de Diamètre 30 AWG et Inférieurs 6-53</p> <p>Tableau 7-1 Rayon de Courbure de Patte 7-5</p> <p>Tableau 7-2 Espacement Composant Plage 7-31</p> <p>Tableau 7-3 Dépassement des Fils/Pattes dans des Trous Métallisés 7-33</p> <p>Tableau 7-4 Trous Métallisés avec Pattes de Composants – Conditions Minimales Acceptables pour la Brasure 7-38</p> <p>Tableau 7-5 Circuit Imprimé dans Circuit Imprimé – Conditions Minimales Acceptables pour la Brasure 7-53</p> <p>Tableau 7-6 Dépassement des Pattes dans les Trous Non Métallisés 7-58</p> <p>Tableau 7-7 Trous Non Métallisés avec Pattes de Composant – Conditions Minimales Acceptables 7-61</p> <p>Tableau 8-1 Critères Dimensionnels – Composant Chip – Terminaisons Uniquement sur la Face Inférieure 8-8</p>
--	---

Table des Matières (suite)

Tableau 8-2	Critères Dimensionnels – Composants Chip à Extrémités Rectangulaires ou Carrées – Terminaisons à 1, 2, 3 ou 5 Face(s)	8-15	Tableau 8-16	Critères Dimensionnels – BTC	8-93
Tableau 8-3	Critères Dimensionnels – Composant à Terminaisons d'Extrémités Cylindriques	8-33	Tableau 8-17	Critères Dimensionnels – Terminaisons de Surface Thermique Inférieure (D-Pak)	8-95
Tableau 8-4	Critères Dimensionnels – Terminaisons Crénelées	8-42	Tableau 8-18	Critères Dimensionnels Connexions avec Plots Aplatis	8-97
Tableau 8-5	Critères Dimensionnels – Pattes Plates en Aile de Mouette (GWL)	8-47	Tableau 8-19	Critères Dimensionnels – Connexions en P	8-99
Tableau 8-6	Critères Dimensionnels – Pattes Cylindriques ou Aplatis (Matriciées) en Aile de Mouette	8-58	Tableau 8-20	Critères Dimensionnels – Boîtes Cylindriques Verticales avec Terminaisons en Forme de L Tournées vers l'Extérieur	8-104
Tableau 8-7	Critères Dimensionnels – Pattes en J	8-66	Tableau 8-21	Critères Dimensionnels – Circuits Imprimés Souples et Flex-Rigides avec Pattes Plates Non Formées	8-105
Tableau 8-8	Critères Dimensionnels – Connexions Droites/I (Butt) – Pattes de Composants Traversants Modifiés	8-75	Tableau 8-22	Critères Dimensionnels – Bornes avec Enroulement	8-106
Tableau 8-9	Critères Dimensionnels – Connexions Droites I/(Butt) – Terminaisons avec Préforme de Brasure	8-79	Tableau 8-23	SMTS/Fixations Montées en Surface – Conditions Minimales Acceptables pour la Brasure	8-111
Tableau 8-10	Critères Dimensionnels – Pattes Plates	8-82	Tableau 9-1	Critères Relatifs aux Éclats	9-8
Tableau 8-11	Critères Dimensionnels – Composants Hauts à Terminaisons Uniquement Inférieures	8-83	Tableau 10-1	Épaisseur du Revêtement	10-52
Tableau 8-12	Critères Dimensionnels – Pattes en Ruban en L Formées vers l'Intérieur	8-84	Annexe A Tableau 6-1	Distance d'Isolément Électrique entre Conducteurs	A-2
Tableau 8-13	Critères Dimensionnels – Composants à Billes à Surfaces Matricielles avec Billes Affaissables (Billes Fusibles)	8-86	Tableau B-1	Sources Typiques de Charges Électrostatiques	B-3
Tableau 8-14	Composants à Billes à Surfaces Matricielles avec Billes Non Affaissables	8-86	Tableau B-2	Production Typique de Charges Électrostatiques	B-3
Tableau 8-15	Surfaces Matricielles à Colonnes	8-86	Tableau B-3	Directives Générales de Manipulation des Assemblages Électroniques	B-6

Page Blanche