



IPC-6012C FR

Spécification de qualification et de performance des circuits imprimés rigides

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.

Développée par le Groupe de travail sur les spécifications des performances des circuits imprimés rigides (D-33a) du comité sur les circuits imprimés rigides (D-30) des IPC.

Translated by, traduit par:



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

And Mr. Thomas ROMONT

Annule et remplace

IPC-6012B et sa
Modification 1 - Juillet 2007
IPC-6012B - Août 2004
IPC-6012A et sa
Modification 1 - Juillet 2000
IPC-6012A - Octobre 1999
IPC-6012 - Juillet 1996
IPC-RB-276 - Mars 1992

Les utilisateurs de cette norme sont invités à prendre part au développement des révisions futures.

Contact:

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

Table des Matières

1	PREFACE	1	3.2.7	Dépôts des Finitions et Revêtements – Métalliques et Non Métalliques	8
1.1	Champ d'application	1	3.2.8	Revêtement polymère (Vernis Epargne)	11
1.2	But	1	3.2.9	Fluides de fusion et flux	11
1.2.1	Documents supports	1	3.2.10	Encres de marquage	11
1.3	Type et Classification des performances.	1	3.2.11	Matériau isolant de remplissage	11
1.3.1	Classification	1	3.2.12	Drain Thermique, Externe	12
1.3.2	Type de Circuit Imprimé	1	3.2.13	Protection des vias	12
1.3.3	Définition pour l'achat	2	3.2.14	Matériaux pour composants enterrés	12
1.3.4	Matériau, Processus de Métallisation et Finition	3	3.3	Inspection Visuelle	12
1.4	Définitions et Terminologies	4	3.3.1	Les bords	12
1.4.1	Accords entre Utilisateur et Fournisseur (AABUS = As Agreed Between User and Supplier)	4	3.3.2	Imperfections du stratifié	12
1.5	Interprétation de « doit » ou « doivent »	4	3.3.3	Manques de métallisation et de finition dans les trous	13
1.6	Présentation	4	3.3.4	Décollement de Pastilles	13
1.7	Modifications de version	4	3.3.5	Marquage	13
2	DOCUMENTS APPLICABLES	4	3.3.6	Brasabilité	14
2.1	Documents IPC	4	3.3.7	Adhérence de la métallisation	14
2.2	Normes « Joint Industry »	6	3.3.8	Connecteur encartable, jonction entre la finition dorée et la finition brasable	14
2.3	Documents fédéraux	6	3.3.9	Qualité de Fabrication	14
2.4	Autres Publications	6	3.4	Exigences Dimensionnelles des Circuits Imprimés	14
2.4.1	Normes ASTM (American Society for Testing and Materials)	6	3.4.1	Précision de la dimension, de la forme et du positionnement des trous	15
2.4.2	Normes UL (Underwriters Lab)	7	3.4.2	Collerette résiduelle et Trou sécant (Externe)	15
2.4.3	Normes NEMA (National Electrical Manufacturers Association)	7	3.4.3	Flèche et Vrillage	15
2.4.4	Normes American Society for Quality	7	3.5	Définition du Conducteur	15
2.4.5	Normes AMS	7	3.5.1	Largeur et Epaisseur du Conducteur	15
2.4.6	Normes ASME (American Society of Mechanical Engineers)	7	3.5.2	Isolement	17
3	EXIGENCES	7	3.5.3	Imperfections des Conducteurs	17
3.1	Exigences Générales	7	3.5.4	Surfaces Conductrices	17
3.2	Matériaux	7	3.6	Intégrité Structurale	19
3.2.1	Stratifiés et Pré imprégnés	7	3.6.1	Test de Stress Thermique	19
3.2.2	Matériaux de Collage Externe	7	3.6.2	Exigences pour les Coupes des Coupons ou des Circuits Imprimés	20
3.2.3	Autres Matériaux Diélectriques	7	3.7	Exigences du Vernis Epargne	29
3.2.4	Feuillards Métalliques	7	3.7.1	Couverture du Vernis Epargne	29
3.2.5	Ames/Plans Métalliques	7	3.7.2	Réticulation et Adhérence du Vernis Epargne	30
3.2.6	Dépôts Electrolytiques de Métal de Base et Revêtements Conducteurs	8	3.7.3	Epaisseur du Vernis Epargne	30
			3.8	Exigences Electriques	30
			3.8.1	Rigidité diélectrique	30

3.8.2	Continuité Electrique et Résistance d'Isolement	31
3.8.3	Court Circuit entre le Trou Métallisé et son Ame Métallique	31
3.8.4	Résistance d'Isolement en chaleur Humide (MIR)	31
3.9	Propreté	31
3.9.1	Propreté Avant Application du Vernis Epargne	31
3.9.2	Propreté Après Application du Vernis Epargne, de la Brasure ou d'un Revêtement Alternatif de Surface	31
3.9.3	Propreté des Couches Internes Après Oxydation et Avant Pressage	31
3.10	Exigences Spéciales	31
3.10.1	Dégazage	31
3.10.2	Contamination Organique	32
3.10.3	Résistance aux bactéries	32
3.10.4	Vibration	32
3.10.5	Choc Mécanique	32
3.10.6	Test d'Impédance	32
3.10.7	Coefficient de dilatation thermique (CTE)	32
3.10.8	Choc Thermique	32
3.10.9	Résistance d'Isolement de Surface (A Réception)	32
3.10.10	Ame Métallique (Coupe horizontale)	33
3.10.11	Simulation de Reprise	33
3.10.12	Force d'adhérence d'une Pastille de Trou Non Métallisé	33
3.10.13	Analyse Physique Destructive	33
3.11	Réparation	33
3.11.1	Réparations de Pistes	33
3.12	Reprise	33
4	DISPOSITIONS D'ASSURANCE QUALITE	33
4.1	Généralités	33
4.1.1	Qualification	33
4.1.2	Coupons Test	34
4.2	Tests d'Acceptabilité	34
4.2.1	Plan de Prélèvement à Zéro Défaut Acceptable C=0	34
4.2.2	Tests d'Arbitrage	34
4.3	Test de Conformité de la Qualité	34
4.3.1	Sélection des Coupons	34
5	NOTES	39
5.1	Données de Commande	39

5.2	Spécifications Obsolètes	39
ANNEXE A		40
ANNEXE B		43

Figures

Figure 3-1	Mesure de la Collettere Résiduelle (Externe)	16
Figure 3-2	Trous sécants de 90° et 180°	16
Figure 3-3	Réduction de la Largeur du Conducteur	16
Figure 3-4	Plages CMS Rectangulaires	17
Figure 3-5	Plages CMS Rondes	18
Figure 3-6	Définition des types de Fissures	22
Figure 3-7	Séparations sur le Feuillard Externe	22
Figure 3-8	Replis/Inclusions dans la Métallisation - Mesure du point d'épaisseur Minimum	22
Figure 3-9	Echantillon Typique pour une Evaluation par Coupe Métallographique	23
Figure 3-10	Mesure de l'Etchback	23
Figure 3-11	Retrait Maximum du Diélectrique Résultant de l'Etchback	23
Figure 3-12	Etchback Négatif	24
Figure 3-13	Mesure de la collettere résiduelle (interne)	24
Figure 3-14	Rotation du plan de Coupe pour la Détection d'un Trou Sécant	25
Figure 3-15	Comparaison des plans de Coupe en fonction de la rotation	25
Figure 3-16	Mesure du Cuivre Recouvert en Surface (Applicable à tous les trous métallisés remplis)	26
Figure 3-17	Cuivre Recouvert sur un Circuit Imprimé de Type 4 (Acceptable)	26
Figure 3-18	Cuivre Recouvert retiré par un sablage ou polissage excessif (Non Acceptable)	26
Figure 3-19	Epaisseur du Cuivre de Couverture	27
Figure 3-20	Hauteur du Cuivre de Couverture de via rempli (Bosse)	27
Figure 3-21	Dépression du Cuivre de Couverture (Ride « Dimple »)	27
Figure 3-22	Manques de Métallisation dans le Cuivre de Couverture	27
Figure 3-23	Isolement entre une Ame Métallique et un Trou Métallisé	28

Figure 3-24	Mesure de l'Isolement Diélectrique Minimum	29
-------------	--	----

Tables

Tableau 1-1	Technologies Additionnelles	2
Tableau 1-2	Exigences par défaut	3
Tableau 3-1	Ames/Plans Métalliques	8
Tableau 3-2	Exigences des finitions et revêtements	10
Tableau 3-3	Exigences minimales des dépôts électrolytique de cuivre sur la surface et dans les trous pour les vias enterrés ≥ 2 Couches, les trous traversants et les vias borgnes	11
Tableau 3-4	Exigences minimales des dépôts électrolytique de cuivre sur la surface et dans les trous pour les Microvias (Borgnes et Enterrés)	11
Tableau 3-5	Exigences minimales des dépôts électrolytique de cuivre sur la surface et dans les trous pour les trous enterrés d'un même stratifié (double face)	11
Tableau 3-6	Manques de métallisation et de finition dans les trous	13

Tableau 3-7	Interstice entre les finitions sur les Contacts Encartables	14
Tableau 3-8	Anneau Résiduel Minimum	16
Tableau 3-9	Intégrité de la Métallisation des Trous après Stress	21
Tableau 3-10	Exigences de la Métallisation de Couverture	26
Tableau 3-11	Epaisseur des Couches Internes en fin de Production	28
Tableau 3-12	Epaisseur des Couches Externes après Métallisation	28
Tableau 3-13	Adhérence du Vernis Epargne	30
Tableau 3-14	Rigidité Diélectrique	30
Tableau 3-15	Résistance d'Isolement	31
Tableau 4-1	Coupons test de Qualification	35
Tableau 4-2	Plan de Prélèvement C=0 (Nombre d'Eprouvettes en fonction de l'Indice AQL Spécifique)	35
Tableau 4-3	Tests d'Acceptabilité et fréquence	36
Tableau 4-4	Test de Conformité de la Qualité	38
Tableau A.1	Exigences Supplémentaires de la Classe 3/A	40

Spécification de qualification et de performance des circuits imprimés rigides

1 PREFACE

1.1 Champ d'application Cette spécification établit et définit les exigences de qualification et de performance pour la fabrication des circuits imprimés rigides.

1.2 But Le but de cette spécification est de fournir les exigences de qualification et de performance des circuits imprimés rigides issus des constructions et/ou technologies suivantes :

- Circuits imprimés simple face, double face avec ou sans trous métallisés (TM).
- Circuits imprimés multicouches à trous métallisés avec ou sans trous enterrés/borgnes.
- Circuits imprimés multicouches à Haute Densité d'Interconnexion (HDI) selon l'IPC-6016.
- Circuits imprimés à composants passifs enterrés avec plans capacitifs et/ou composants capacitifs ou résistifs.
- Circuits imprimés à âme métallique avec ou sans drain thermique externe métallique, qui peut être actif ou non.

1.2.1 Documents supports L'IPC-A-600, qui contient les chiffrages, illustrations et photographies qui peuvent aider à visualiser les critères d'acceptabilité et de non-conformité observables en externe comme en interne. Elle peut être utilisée en conjonction avec la présente spécification pour une meilleure compréhension des recommandations et des exigences.

1.3 Type et Classification des performances.

1.3.1 Classification Cette spécification établit les critères d'acceptation pour la classification des performances des circuits imprimés rigides basés sur les exigences des clients et/ou utilisateurs finaux. Les circuits imprimés sont classés dans l'une des trois classes de performance générale définies par l'IPC-6011.

1.3.1.1 Exigences Spécifiques Les exigences différentes de celles données par cette classification historique **doivent** être prises en accord entre utilisateur et fournisseur (AABUS).

1.3.1.2 Exigences spécifiques des domaines spatial et aéronautique militaire Les exigences spécifiques de performances pour les domaines spatial et aéronautique militaire sont définies et listées dans l'annexe A de cette spécification. Celles-ci sont couramment désignées comme la classe 3/A.

1.3.2 Type de Circuit Imprimé Les circuits imprimés sans trou traversant métallisés (Type 1) et avec trous traversants métallisés (Types 2 à 6) sont classés comme suit :

Type 1—Circuit imprimé simple face.

Type 2—Circuit imprimé double face.

Type 3—Circuit imprimé multicouche sans trous borgnes ou enterrés.

Type 4—Circuit imprimé multicouche avec trous borgnes et/ou enterrés.

Type 5—Circuit imprimé multicouche à âme métallique sans trous borgnes ou enterrés.

Type 6—Circuit imprimé multicouche à âme métallique avec trous borgnes et/ou enterrés.