

Rapport d'expert



Types de flux en conformité avec
IPC-J-STD-004

Les types de flux conformément à la norme IPC-J-STD-004

IPC

IPC est une association professionnelle mondiale qui s'efforce à contribuer à la compétitivité et à la réussite financière de ses sociétés membres représentant toutes les facettes de l'industrie de composants électroniques, y compris la conception et la fabrication de circuits imprimés ainsi que l'assemblage et de composants électroniques.

IPC est une organisation dirigée par ses membres qui joue un rôle essentiel dans le domaine des normes, de la formation, des études de marché et de la promotion des politiques publiques de l'industrie, en soutenant des programmes pour répondre aux besoins de l'industrie électronique mondiale estimée à \$1,5 trillions de \$.

- *Fondée en 1957, en tant que l'Institut de circuits imprimés avec 6 sociétés membres*
- *Une organisation technique sur des bases solides pour répondre aux besoins de l'industrie*
- *Axée sur la conception et la fabrication de circuits imprimés ainsi que sur l'assemblage de composants électroniques.*

Les avantages des normes IPC

L'avantage des normes IPC est qu'elles sont utilisées et reconnues dans le monde entier et que les normes les plus importantes sont accessibles dans presque toutes les langues. Les normes IPC couvrent le processus complet à partir de la conception, en passant par la fabrication de circuits imprimés nus jusqu'à l'assemblage et la construction de boîtes comportant de la fibre optique.

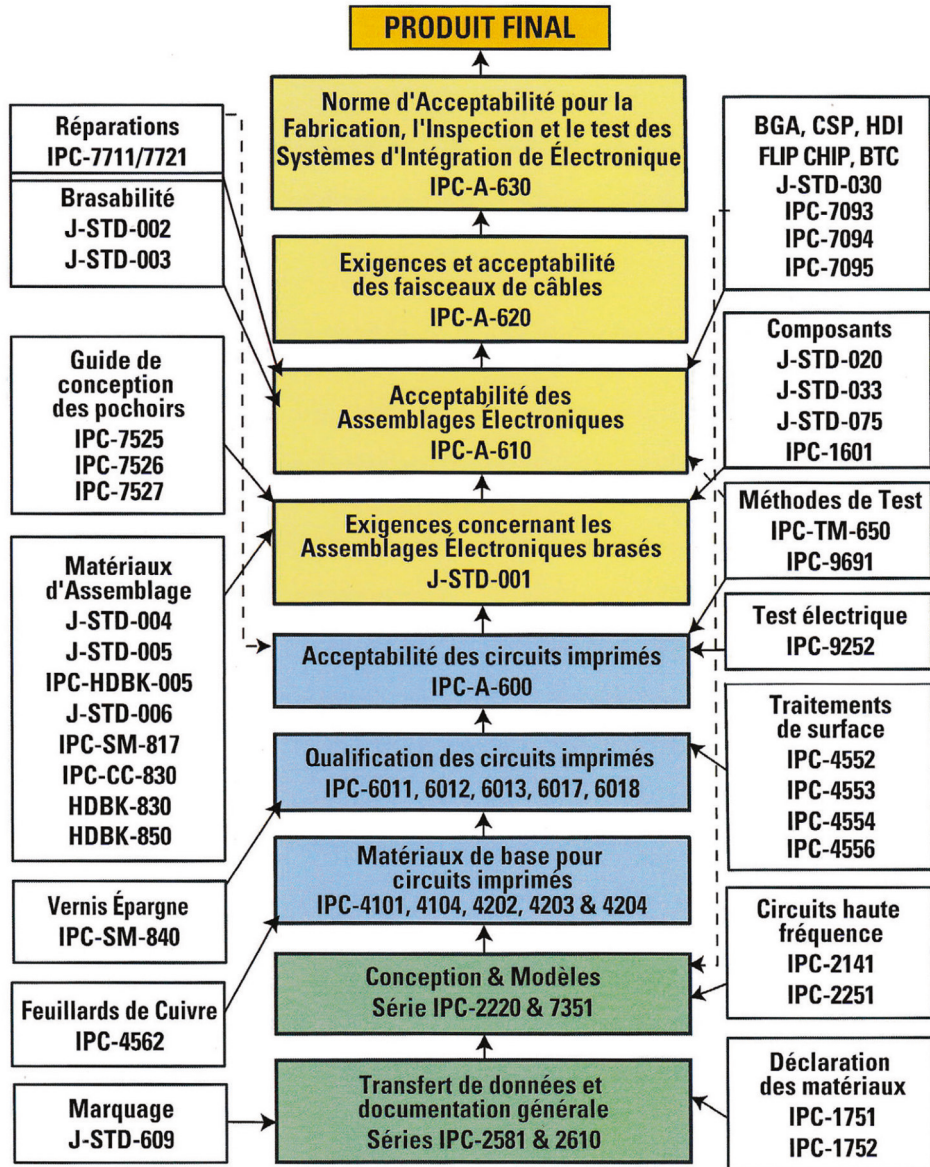
Sur l'arbre de spécifications suivant vous pouvez voir un aperçu des normes IPC les plus fréquemment utilisées :



NORMES IPC —

TOUT CE DONT VOUS AVEZ BESOIN DU DÉBUT À LA FIN

UN ENSEMBLE DE STANDARDS DEDIES A LA MAITRISE DES PROCEDES ET AU
CONTROLE DES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES



DAVANTAGE DE NORMES IPC DISPONIBLES SUR
www.ipc.org/SpecTree (format .pdf)

La classification IPC

L'acceptation et/ou le refus des décisions doit se reposer sur un document valable tel qu'un contrat, un dessin, une spécification, une norme ou un document de référence.

Trois classes de produit sont définies par IPC qui sont les suivantes:

Classe n° 1

Produits électroniques généraux Comprend des produits correspondant à des applications où l'exigence principale est la fonction de l'assemblage terminé.

Classe n° 2

Produits électroniques spécifiques des différents services Comprend des produits pour lesquels la performance continue et la durée de vie prolongée sont nécessaires et pour lesquels le service ininterrompu est souhaitable, sans être essentiel. En général, l'environnement final ne provoque pas de défaillances.

Classe n° 3

Produits électroniques de haute performance/destinés à une utilisation dans un environnement rude Comprend des produits pour lesquels la haute performance continue ou la performance à la demande est essentielle, l'arrêt des équipements ne peut pas être accepté, l'environnement final peut être extrêmement rude et les équipements doivent fonctionner au moment où cela est nécessaire, comme dans le cas des systèmes de support de la vie ou d'autres systèmes critiques.

C'est le client (utilisateur) qui porte la responsabilité ultime pour identifier la classe à attribuer aux produits. Si la classe n'est pas définie et documentée par l'utilisateur ou le fabricant, ce-dernier peut effectuer cette démarche.

Les exigences IPC J-STD-004B pour les flux de brasage

Les exigences IPC J-STD-004B pour les flux de brasage La norme IPC J-STD-004B de décembre 2008 et l'amendement n° 1 de la norme J-STD-004B de novembre 2011.

Selon la norme J-STD-001 relative aux assemblages électriques et électroniques soudés, les flux doivent obligatoirement remplir les exigences contenues dans la norme J-STD-004.

La norme J-STD-004 constitue un document de classification des flux étant donné que chaque flux peut être affecté à une des 24 classes de flux.

Les flux sont classés selon la composition de leurs matières premières et leur type. Les indicateurs de flux permettent d'identifier à la fois la composition et le type des flux.

24 Certificats de flux

Composition	Activation	Classification
Colophane (RO)	Faible (0%) L0	ROLO
	Faible (<0,5%) L1	ROL1
	Moyen (0%) M0	ROM0
	Moyen (0,5%-2,0%) M1	ROM1
	Élevé (0%) H0	ROH0
	Élevé (<2,0%) H1	ROH1
Résine (RE)	Faible (0%) L0	RELO
	Faible (<0,5%) L1	REL1
	Moyen (0%) M0	REM0
	Moyen (0,5%-2,0%) M1	REM1
	Élevé (0%) H0	REH0
	Élevé (<2,0%) H1	REH1
Organique (OR)	Faible (0%) L0	ORLO
	Faible (<0,5%) L1	ORL1
	Moyen (0%) M0	ORM0
	Moyen (0,5%-2,0%) M1	ORM1
	Élevé (0%) H0	ORH0
	Élevé (<2,0%) H1	ORH1
Inorganique (IN)	Faible (0%) L0	INL0
	Faible (<0,5%) L1	INL1
	Moyen (0%) M0	INM0
	Moyen (0,5%-2,0%) M1	INM1
	Élevé (0%) H0	INH0
	Élevé (<2,0%) H1	INH1

Flux à base de colophane (type RO):

- En règle générale, la colophane est extraite de la résine de la plante d'ananas.
- À la température ambiante, elle est à l'état solide.
- À la température ambiante, elle est chimiquement inactive.
- À température ambiante, elle est isolante.
- La colophane fond à environ 72°C.
- Les acides organiques deviennent actifs à environ 108°C.
- Elle atteint sa fonction optimale à environ 262°C
- À des températures supérieures à 346°C, ce flux devient inactif et se polymérise, ce qui cause des problèmes quant au nettoyage des résidus.

Colophane (RO)

Rosin naturel (Colophane)

La norme IPC-J-STD-004

Désigne ce flux en tant que – RO

Flux à base de résine (type RE):

- Résine est un terme technique couramment utilisé avec un double sens.
- Il comprend un certain nombre de produits résineux naturels et synthétiques.

Résine (RE)

La norme IPC-J-STD-004

Désigne ce flux en tant que – RE

Flux hydrosolubles (acides organiques):

- La structure originale des acides organiques est différente de celle de la colophane ou de la résine.
- Les flux organiques (OR) sont souvent appelés flux OA.
- Sur le marché ils sont communément appelés FHS (flux hydrosolubles ou WSF - Water Soluble Flux).
- Beaucoup de « flux peu solides » sont classés dans la catégorie OR.
- Comme son nom indique, ce flux est composé de produits chimiques solubles à l'eau.
- Après l'opération de brasage, les résidus de flux peuvent être nettoyés facilement avec de l'eau de robinet.
- Ce flux est très populaire étant donné que son prix ne comprend pas de taxe anti-pollution qui doit être payée dans le cas des autres types de flux.

Organique (OR)

La norme IPC-J-STD-004

Désigne ce flux en tant que – OR

Flux inorganiques (type IN):

En général, les flux comportant des sels inorganiques ne sont pas utilisés pour le brasage des cartes électroniques à cause de leurs résidus extrêmement corrosifs, mais ils sont parfois utilisés pour le brasage de produits non-électriques (ex. : paratonnerre).

Inorganique (IN)

La norme IPC-J-STD-004

Désigne ce flux en tant que – IN

La classification de flux J-STD-004

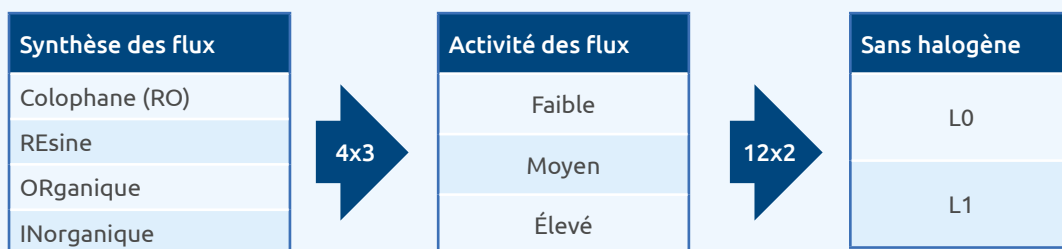
Cette classification montre le degré d'efficacité du flux.

Un flux de faible activité sera moins efficace en brasage qu'un flux avec un degré d'activité plus élevé qui aura une meilleure mouillabilité.

Type d'activation (L = low (flux faiblement activé), M = moderate (flux moyennement activé), H = high (flux fortement activé))

Sur la base de ces informations, on aurait tendance à choisir les flux les plus actifs afin d'obtenir une bonne mouillabilité dans toute situation. En fait, le choix n'est pas si simple car avec un flux de degré d'activité élevé, il y a le risque d'apparition de problèmes liés à l'oxydation des résidus de flux.

La classification IPC-J-STD-004



Types de flux (activité/résidu)

Tableau 3.1 Exigences de test pour la classification des types de flux

Classi- fication flux	Test qualitatif de miroir de cuivre	Test qualitatif de halogénure (optionnel)		Test quantitatif de halogénure	Test qualitatif de corrosion	Critères d'exigences du test SIR 100 MΩ	Critères de correspon- dances aux exigen- ces ECM
		Argent Chromate (Cl, Br)	Spot Test (F)	(Cl, Br, F) (par poids)			
L0	Aucune percée du miroir de cuivre	Passé	Passé	0.0%	Aucune trace de corrosion	Non nettoyé	Non nettoyé
L1		Passé	Passé	<0.5%			
M0	Percée dans moins de 50% de la zone de test	Passé	Passé	0.0%	Corrosion mineure acceptable	Nettoyé or Non nettoyé	Nettoyé or Non nettoyé
M1		Échec	Échec	0.5% à 2.0%			
H0	Percée dans moins de 50% de la zone de test	Passé	Passé	0.0%	Corrosion mineure acceptable	Nettoyé	Nettoyé
H1		Échec	Échec	>2.0%			

Flux à activité « L » :**Test au miroir de cuivre**

- Placez une plaque de cuivre de 50 nm d'épaisseur sur une plaque de verre.
- Mettez une goutte de flux sur le « miroir ».
- Vérifiez l'aspect de la couche de cuivre après 24 heures.
- Le flux ne peut être classé en tant que type « L » que si la couche de cuivre est restée intacte.

Dès lors qu'une partie de la couche de cuivre est percée, ce qui se verra à travers la vitre, le flux ne pourra pas être classé comme de type « L ».

Flux à activité « M » :**Test au miroir de cuivre**

- Placez une plaque de cuivre de 50 nm d'épaisseur sur une plaque de verre.
- Mettez une goutte de flux sur le « miroir ».
- Vérifiez l'aspect de la couche de cuivre après 24 heures.

Si le cuivre a uniquement disparu sur le périmètre de la goutte (moins de 50% de percée), le flux est classé en tant que type « M »

Flux à activité « H » :**Test au miroir de cuivre**

- Placez une plaque de cuivre de 50 nm d'épaisseur sur une plaque de verre.
- Mettez une goutte de flux sur le « miroir ».
- Vérifiez l'aspect de la couche de cuivre après 24 heures

Si le cuivre a disparu à plus de 50%, le flux est classé en tant que type « H ».

24 Certificats de flux

Composition	Activtation	Classification
Colophane (RO)	Faible (0%) L0	ROLO
	Faible (<0,5%) L1	ROL1
	Moyen (0%) M0	ROM0
	Moyen (0,5%-2,0%) M1	ROM1
	Élevé (0%) H0	ROH0
	Élevé (<2,0%) H1	ROH1
Résine (RE)	Faible (0%) L0	RELO
	Faible (<0,5%) L1	REL1
	Moyen (0%) M0	REM0
	Moyen (0,5%-2,0%) M1	REM1
	Élevé (0%) H0	REH0
	Élevé (<2,0%) H1	REH1
Organique (OR)	Faible (0%) L0	ORLO
	Faible (<0,5%) L1	ORL1
	Moyen (0%) M0	ORM0
	Moyen (0,5%-2,0%) M1	ORM1
	Élevé (0%) H0	ORH0
	Élevé (<2,0%) H1	ORH1
Inorganique (IN)	Faible (0%) L0	INL0
	Faible (<0,5%) L1	INL1
	Moyen (0%) M0	INM0
	Moyen (0,5%-2,0%) M1	INM1
	Élevé (0%) H0	INH0
	Élevé (<2,0%) H1	INH1

Types de flux (activité):

- *Flux de type L0:*
tous les types R, quelques RMA, quelques flux sans nettoyage avec peu de matière solide
- *Flux de type L1:*
la plupart des RMA, quelques RA, quelques flux sans nettoyage avec peu de matière solide
- *Flux de type M0:*
quelques RA, quelques flux sans nettoyage avec peu de matière solide
- *Flux de type M1:*
la plupart des RA, quelques RSA
- *Flux de type H0:*
quelques flux hydrosolubles
- *Flux de type H1:*
quelques RSA, la plupart des flux hydrosolubles et synthétiques activés

Activation des flux	Types des flux
L0	Tous R
	Des RMA
	De ceux sans nettoyage avec peu de matière solide
L1	La plupart des RMA
	Des RA
M0	Des RA
	De ceux sans nettoyage avec peu de matière
M1	La plupart des RA
	Des RSA
H0	Des hydrosolubles
H1	Des RSA
	La plupart des hydrosolubles
	La plupart des synthétiques activés

NOUVEAU

VIEUX

Activateurs	➔	Accélération
Transporteurs	➔	Transport
Solvant	➔	Dissolution
Additifs spéciaux	➔	Propriétés

Activateurs

Les activateurs sont des produits chimiques ajoutés au flux en petites quantités afin de supprimer les oxydes présents dans les matériaux à braser.

Lorsqu'un activateur agit, cela génère une action corrosive:

Flux à activité faible = corrosifs à température ambiante
 Flux à activité élevée = corrosifs à température de brasage

Les composants des activateurs sont:

- *des acides,*
- *des halogènes,*
- *ou la combinaison des deux.*

Les activateurs peuvent être:

- *des halogènes, des acides,*
- *organiques/inorganiques*
- *des activateurs synthétiques*

La propriété chimique la plus caractéristique des halogènes est leur capacité à oxyder.

Le fluor possède cette capacité à oxyder.

Presque tous les éléments du groupe 7 du tableau périodique des éléments (fluor, chlore, brome et iode) réagissent directement avec le métal. Ils sont classés dans ce groupe dans l'ordre décroissant suivant leur taux de réactivité. Ils deviennent actifs sous l'effet de la chaleur ou de la lumière UV.

Les halogénures sont des oxydes d'halogène.

Les halogènes constituent le groupe VII dans le système périodique des éléments:

- Fluor (F)
- Chlore (Cl)
- Brome (Br)
- Iode (I)
- Astate (At) (*radioactif et instable*)

L'halogène:

La présence d'halogène dans le flux est indiquée de la façon suivante:

- 0 – il n'y a pas d'halogène (oxyde) dans le flux (résidu).
- 1 – il y a de l'halogène (oxyde) dans le flux (résidu).

Le pourcentage d'halogène minimal par rapport à la masse des composants solides présent dans le flux:

- L0, M0, H0 = 0,0%

Les activateurs sans halogène:

- Compositions de chlore : chlorures d'ammonium et hydro-chlores
- Acides : acides phosphoreux et acides carboxyliques
- Sels

Le pourcentage d'halogène minimal par rapport à la masse des composants solides présent dans le flux:

- *L1, <0,5%*
- *M1, 0,5% à 2,0%*
- *H1, > 2,0%*

Le transporteur est composé des éléments suivants:

- *une substance solide ou*
- *une liquide non-volatile ou*
- *la combinaison des deux.*

Les trois fonctions du transporteur sont les suivantes:

1. Il est utilisé comme dissolvant pour les matières qui se forment à haute température lors de la réaction entre les oxydes et les activateurs.
2. Il empêche l'air d'entrer dans les connexions de brasage ou sur la surface de brasage. Il fonctionne comme une couverture de protection.
3. Il assure le transfert de chaleur entre la brasure et la surface.

Les solvants:

Dans les flux liquides (ex. : pour une machine de brasage à la vague), les solvants servent essentiellement à propager les activateurs et les liants sur les surfaces à braser. Pendant la phase de préchauffage, les solvants s'évaporent. Lors du brasage, seul les activateurs et les liants resteront.

Additifs spéciaux

Ces additifs sont ajoutés aux flux dans des quantités variées pour assurer différentes fonctions:

- *Stabilisateurs – assurent la stabilité thermique*
- *Inhibiteurs – permettent de minimaliser l'oxydation*
- *Colorants – donnent une couleur aux flux*

Types de flux (activité/résidu):

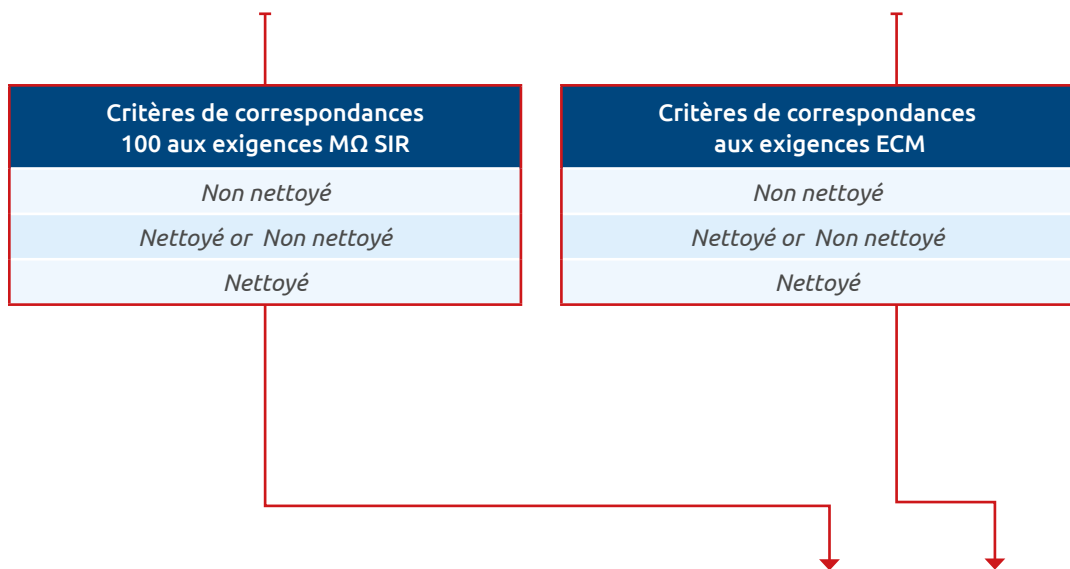
Exigences pour le test SIR de résistance d'isolement superficiel. Les exigences en termes de résistance d'isolement superficiel doivent être déterminées conformément à l'IPC-TM- 650 par la méthode de test 2.6.3.3.

Toutes les mesures de résistance d'isolement superficiel effectuées sur chacun des modèles doivent être supérieures à 100 MΩ lorsque la mesure est réalisée à 96 et à 168 heures.

Ceci est valable tant pour la résistance d'isolement initiale (l'IR initiale est une mesure prise après une période de stabilisation de 96 heures) que pour la résistance d'isolement finale.

Les critères pour passer le test de migration électrochimique (ECM Test) sont les suivants:

1. IR Finale (IR Initiale)/10 est la résistance d'isolement moyenne et la valeur obtenue ne peut être inférieure de plus d'une dixième à cette moyenne suite au biais appliqué.
2. Il n'y a aucune preuve de migration électrochimique (croissance du fil dendritique) qui réduit l'espacement des conducteurs de plus de 20%.
3. Les conducteurs ne sont pas corrodés ; la décoloration mineure d'une des polarités des conducteurs de forme de peigne est acceptable.



Types de flux	Test qualitatif de miroir de cuivre	Test qualitatif de halogénure (optionnel)		Test quantitatif de halogénure	Test qualitatif de corrosion	Critères de correspondances 100 aux exigences MΩ SIR	Critères de correspondances aux exigences ECM
		Argent Chromate (Cl, Br)	Spot Test (F)	(Cl, Br, F) (par poids)			
L0	Aucune trace depercée du miroir	Passé	Passé	0.0%	Aucune trace de corrosion	Non nettoyé	Non nettoyé
L1		Passé	Passé	<0.5%			
M0	Percée dans moins de 50% de la zone	Passé	Passé	0.0%	Corrosion mineure acceptable	Nettoyé or Non nettoyé	Nettoyé or Non nettoyé
M1		Échec	Échec	0.5% à 2.0%			
H0	Percée dans moins de 50% de la zone de test	Passé	Passé	0.0%	Corrosion mineure acceptable	Nettoyé	Nettoyé
H1		Échec	Échec	>2.0%			

L'étiquetage

Le fabricant est tenu d'étiqueter chaque container de flux de brasage (J-STD-004) pour faire apparaître les informations suivantes:

- *Le nom et l'adresse du fabricant.*
- *La référence.*
- *La conformité avec la norme J-STD-004.*
- *La désignation du flux.*
- *Le numéro de lot.*
- *Le poids net du flux.*
- *La date de fabrication et la durée de vie.*
- *Les marquages relatifs à la santé, à la sécurité et à l'environnement.*

Source : Présentation des flux de J-STD-004 et PIEK

Rob Walls MIT/CID+
Directeur Général

PIEK International Education Centre BV, Pays-Bas