

## Classification des niveaux de qualité des modules

### (Module Quality Classification Levels)

3DPA0850.2

Rédigé par (Written by)	Responsabilité (Responsibility)	Date	Signature
D. BLAIN	Responsable Assurance Qualité	25/08/03	

Approuvé par (Approved)	Responsabilité (Responsibility)	Date	Signature
P. MAURICE	VP Opérations		
C. VAL	Président		

Date originale: 09/12/02	Archive : Buc
--------------------------	---------------

RÉFÉRENCE DU DOCUMENT (DOCUMENT REFERENCE)				CLASSIFICATION SOCIETE (COMPANY CLASSIFICATION)		PAGES
Type Doc.	N° Document	Révision (Issue)	Code langue (Language code)	Secret <input type="checkbox"/>	Reservé <input type="checkbox"/> (Reserved)	11
3DPA0850		2	FR	Confidentiel <input type="checkbox"/> (Confidential)	Non protégé <input checked="" type="checkbox"/> (Not protected)	

## LISTE DE DIFFUSION (DIFFUSION LIST)

Chargé de la gestion du document     D. BLAIN- Responsable Assurance Qualité

(Document Management)

A distribuer à (Distributed to)	Responsabilité (Responsibility)
------------------------------------	------------------------------------

F. SOUFFLET	Responsable Méthodes
-------------	----------------------

P. PRIEUR	Responsable production
-----------	------------------------

P. MAURICE	V.P. Opérations
------------	-----------------

T. DARGNIES	Responsable Tests
-------------	-------------------

O. LIGNIER	Responsable R&I
------------	-----------------

R. BOCAGE	Responsable Bureau d'études
-----------	-----------------------------

C. VAL	P.D.G.
--------	--------

Nouveaux Projets	Ensemble des personnes du groupe
------------------	----------------------------------

Commercial	Ensemble des personnes du groupe
------------	----------------------------------

Mr BILLOT	CNES
-----------	------

Mr BOETTI	ESA
-----------	-----

## LISTE DES CHANGEMENTS (CHANGE RECORD)

Ed./Rev.	Date	Approbation (Approved)	Description	Rédacteur (Written by)
1	09/12/02	DB/CV	<p><b>Document Initial (First issue):</b></p> <p>Le tableau des niveaux de qualité des modules a été extrait de la procédure 3DPA0350</p>	PM
2	06/03/03	PM/CV	<p>§ 4 Module Quality Classification Levels</p> <p>Traceability of lot components: Option 1 (note 1) -&gt; X</p> <p>Screening module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stab. Bake 72hrs +125°C Option 2 (note 2) -&gt; X</li> <li>• Thermal cycles (x10)-55°C/+125°C Option 2 (note 2) -&gt; X</li> <li>• Burn-in 168hrs +125°C: -&gt; Option 2 (note 2) for Industrial quality level added</li> <li>• Electrical test 3 Temp. after burn-in: Industrial -&gt; GoNoGo added</li> </ul> <p>Table 1:</p> <p>Note (1): New text: If Option 1 is chosen, the modules are serialized.</p> <p>Note (2): New text: If Option 2 is chosen, the duration of the burn-in module is 168 hrs.</p> <p>Note (8) : T min = -40 °C instead of - 30°C</p>	DB

## SOMMAIRE

Entête	1
Liste de diffusion	2
Liste des changements	3
Sommaire	4
1- <b><u>Objet</u></b>	5
2- <b><u>Définitions / Acronymes</u></b>	6
3- <b><u>Documentation</u></b>	7
3.1 documents de référence	7
3.2 documents applicables	7
4- <b><u>Classification des niveaux de qualité des modules</u></b>	8

## SUMMARY

Front page	1
Diffusion list	2
Change record	3
Summary	4
1- <b><u>Scope</u></b>	5
2- <b><u>Définitions / Acronymes</u></b>	6
3- <b><u>Documentation</u></b>	7
3.1 Reference documents	7
3.2 Applicable documents	7
4- <b><u>Module Quality Classification Levels</u></b>	10

## **1- Objet**

Ce document décrit les 3 niveaux de qualité (Commercial / Industriel / Spatial ) applicables aux modules réalisés par 3D PLUS selon la technologie d'assemblage 3D déclinée en 2 technologies d'empilage (Flow 1 ou Flow 2).

Cette procédure présente également l'organisation et la nature des essais à effectuer sur les modules en fonction de leur niveau de qualité.

Cette procédure s'applique dans le cas d'un produit dont la technologie de fabrication relève du PID 3D PLUS, et dont la conception a été validée (voir procédure de qualification de la conception – CTA – Réf. 3DPI0080 issue du paragraphe 7.3 de ECSS-Q-60-05). Elle ne traite donc pas des prototypes, démonstrateurs ou échantillons mécaniques.

Cette technologie est protégée par un ensemble de brevets propriété de 3D PLUS.

## **Scope**

This document describes each of these 3 quality levels (Commercial / Industrial / Space) applicable to the modules manufactured by 3D PLUS with the 3D Assembly Technology split in 2 stacking technologies (see Flow 1 or Flow 2).

This procedure describes the organisation and the type of test applicable to the modules according to the quality level.

This procedure is applicable for a product manufactured with the 3D PLUS Process Identification Document (PID) with a design approved (see design qualification procedure – CTA – Ref. 3DPI0080). Prototypes, demonstrators or mechanicals samples are not addressed.

This technology is protected by a portfolio of 14 patents owned by 3D PLUS.

## **2- Définitions / Acronymes – Par ordre alphabétique**

**BL** : Bon de Livraison

**CoC** : Certificat de Conformité

**Composants EEE** : Composants Electriques, Electroniques et Electromécaniques

**Composant passif (CP)** : Condensateurs, résistances et inductances. Les composants passifs utilisés sous forme de puces nues (ex : résistances de haute précision) sont traités comme des CPN

**Composant actif packagé (CAP)** : Cette définition englobe les semiconducteurs encapsulés sous forme de « boîtiers plastiques » : TSOP, SOP, QFP, PLCC,.... . Les CAP dans des boîtiers céramiques ou métalliques devront être traités au cas par cas car leur utilisation nécessite la mise en place d'essais spécifiques (chocs, vibrations, PIND test, Fines & Grosses fuites, ...).

**Composant sous forme de puce nue (CPN)** : Pastilles de Silicium (les autres matériaux semiconducteurs (ex. AsGa), ne sont pas couverts par cette procédure), destinées à être assemblées sur flex par collage et micro- câblage.

**Flex** : Circuit imprimé flexible utilisé par 3D PLUS dans le flow 2

**Flex équipés** : Circuit imprimé flexible équipés de composants EEE

**Flow 1** : Process 3D PLUS - TSOPs empilés – Sans utilisation de flex

**Flow 2** : Process 3D PLUS - Flex équipés et empilés

**Lot Acceptance Test (LAT)** : Test d'acceptation de lot

**Lot homogène de composant** : Ensemble de composants qui à partir d'un lot homogène de matières et sous ensembles, a suivi au même moment les mêmes étapes d'un procédé de fabrication et de traitement haute fiabilité. Un lot homogène de composants porte le même date code.

**Lot de module** : Ensemble de modules fabriqués à partir d'un lot homogène de composants, matières et sous ensembles, et qui a suivi au même moment les mêmes étapes du procédé de fabrication et du traitement haute fiabilité. Un lot homogène de modules pourra porter plusieurs date code, différenciés lors de l'opération de gravure laser

**Module** : Module 3D PLUS fabriqué selon brevets 3D PLUS et P.I.D. Ref. 3300-0546 – **DA1**

**RCI** : (ou EIDP End Item Data Package) : Document regroupant l'ensemble des informations (traçabilité, résultats de tests et screening,...) livré avec les modules de qualité spatiale. Le format du document est décrit dans la procédure 3DPQ0050.

**Spécification de détail module** : Document décrivant l'ensemble toutes les étapes de fabrication et test du module. Le format de ce document est défini en annexe 2 de **RD3**

**Spécification de test module** : Document décrivant l'ensemble des étapes de test électrique vues par le module ainsi que les valeurs limites des paramètres à mesurer.

### **3- Documentation**

#### **3.1 Documents de référence (Reference documents)**

- MIL-STD-883 E: “Tests Methods and Procedures for Microelectronics” – **RD1**
- MIL-PRF-38534D : « Hybrid Microcircuits, General Specifications for, » - **RD2**
- ECSS-Q-60-05 : « Space Product Assurance – Generic procurement Requirements for Hybrid Microcircuits » - Draft document – **RD3**
- Normes ESA/SCC

#### **3.2 Documents applicables (Applicable documents)**

- PID Technologie 3D (3D Technology PID) Réf. 3300-0546 – **DA1**
- Exigences générales d’approvisionnement et de contrôle d’entrée des circuits imprimés (Generic procurement Requirements for PCB’s and Incoming inspection)  
Réf. 3DPA0460 – **DA2**
- Exigences générales d’approvisionnement et de contrôle d’entrée des composants EEE (Generic procurement Requirements for EEE components and Incoming inspection)  
Réf. 3DPA0350 – **DA3**
- Exigences générales d’approvisionnement et de contrôle d’entrée des Résines et Colles (Generic procurement Requirements for resin & glues and Incoming inspection)  
Réf. 3DPA0040 – **DA4**

#### 4- Classification des niveaux de qualité des modules

3 niveaux de qualité ont été définis: Commercial / Industriel / Spatial. Le tableau ci-dessous décrit chacun de ces 3 niveaux pour les 2 technologies d'empilage (Flow 1 et Flow 2).

Dans la terminologie spatiale, les modules EM ou MI correspondent au niveau industriel, les modules FM ou MV correspondent au niveau spatial.

Flow 1 (TSOP)	Flow 2 (Flex)	Étapes	Commercial	Industriel	Spatial
X	X	Documentation 3D PLUS applicable <ul style="list-style-type: none"> <li>PID</li> <li>Spécification de détail du module</li> <li>Spécification de test du module</li> </ul>	X	X	X
X	X	Traçabilité lots composants		X	X
X	X	Lot Acceptance Test (LAT) composants			X
X	X	Traçabilité des opérations de fabrication / contrôle par lot de modules	X	X	X
	X	Assemblage flex selon PID	X	X	X
	X	Test électrique flex à +25°C GoNoGo	Option 5 (Note 5)	Option 5 (Note 5)	X
	X	Burn-in flex 168hrs +125°C suivi par un test électrique à +25°C – GoNoGo			Option 3 (Note 3)
	X	Inspection Pré-cap flex avant empilage			X
X	X	Fabrication module selon PID	X	X	X
X	X	Test électrique module +25°C – GoNoGo	X	X	X
X	X	Screening module <ul style="list-style-type: none"> <li>Stab. Bake 72hrs +125°C</li> <li>Thermal cycles (x10)–55°C/+125°C</li> <li>Test électrique +25°C pré burn-in avec R&amp;R</li> <li>Burn-in 168hrs +125°C</li> <li>Test électrique 3 Temp. Post burn-in</li> <li>Calcul des dérives à +25°C</li> <li>Calcul du P.D.A.</li> <li>Contrôle visuel final</li> <li>Mesures dimensionnelles (3 modules)</li> </ul>	X	X Option 2 (Note 2) X (GoNoGo)	X X X Option 4 (Note 4) X (R&R) X X (Note 6) X X
X	X	Sérialisation des modules		Option 1 (Note 1)	X
X	X	Lot Acceptance Test Module - Note 7 <ul style="list-style-type: none"> <li>Life test 1000hrs +125°C</li> <li>Test électrique 3 Temp. après burn-in avec R&amp;R – Note 8</li> <li>Calcul des dérives à +25°C</li> <li>Contrôle visuel final</li> <li>DPA Finale (1 module)</li> </ul>			X X X X X
X	X	Recette finale			X
X	X	Documents livrés	BL	BL+CoC	BL+RCI

## Table 1

### Notes :

- (1) : Si l'option 1 est choisie, les modules sont sérialisés.
- (2) : Si l'option 2 est choisie, la durée du burn-in module est de 168hrs
- (3) Si l'option 3 est choisie, chaque flex voit un burn-in de 168hrs. Dans ce cas, la durée du burn-in module peut être réduite à 96hrs.
- (4) Si l'option 4 est choisie, la durée du burn-in module est de 240hrs
- (5) Si l'option 5 est choisie, chaque flex est testé de façon individuelle
- (6) Le calcul du P.D.A. est conforme au §9.3.6 de **RD3** :
- Si le nombre de modules ne satisfaisant pas au calcul des dérives à +25°C est supérieur à 5%, le lot est rejeté
  - Si le nombre cumulé de modules ne satisfaisant pas au calcul des dérives à +25°C et aux tests électriques (Tmin, +25°C, Tmax) après burn-in, est supérieur à 10%, le lot est rejeté.
- (7) : Les quantités de pièces de LAT sont définies au § 11.1.1 de **RD3** (Table C) :

Taille du lot module	Echantillonnage 1 <sup>er</sup> lot	Echantillonnage lots suivants
1 à 25	2	1
26 à 50	3	2
51 à 90	4	3
>90	5	4

- (8) : Pour les températures de test, les valeurs par défaut sont : Tmin= -40°C et Tmax= +85°C

## Module Quality Classification Levels

Three levels of quality have been defined: Commercial / Industrial / Space. The table below describes each of these three levels for two stacking technologies (see Flow 1 and Flow 2). As per space terminology, EM or MI modules correspond to the industrial level, and FM or MV modules correspond to the space level.

Flow 1 (TSOP)	Flow 2 (Flex)	Steps	Commercial	Industrial	Space
X	X	3D PLUS applicable documentation <ul style="list-style-type: none"> <li>PID</li> <li>Detail specification of the module</li> <li>Test specification of the module</li> </ul>	X X	X X	X X X
X	X	Traceability of lot components		X	X
X	X	Components Lot Acceptance Test (LAT)			X
X	X	Manufacturing traceability/for each lot of modules	X	X	X
	X	Flex assembly according to PID	X	X	X
	X	Flex electrical test at +25°C – GoNoGo	Option 5 (Note 5)	Option 5 (Note 5)	X
	X	Burn-in flex 168 hrs. +125°C followed by an electrical test at +25°C – GoNoGo			Option 3 (Note 3)
	X	Precap visual inspection of flex before stacking			X
X	X	Module manufacturing according to PID	X	X	X
X	X	Module electrical test at +25°C – GoNoGo	X	X	X
X	X	Module Screening <ul style="list-style-type: none"> <li>Stab. Bake 72 hrs. +125°C</li> <li>Thermal cycles (x10) –55°C/+125°C</li> <li>Electrical test at +25°C before burn-in with R&amp;R</li> <li>Burn-in 168 hrs. at +125°C</li> <li>Electrical test 3 Temp. after burn-in</li> <li>Parameters drift calculation at +25°C</li> <li>P.D.A. Calculation</li> <li>Final visual inspection</li> <li>Dimensional measurement (3 modules)</li> </ul>	X X	X X Option 2 (Note 2) X (GoNoGo) X X	X X X Option 4 (Note 4) X (R&R) X X (Note 6) X X
X	X	Modules serialization		Option 1 (Note 1)	X
X	X	Module Lot Acceptance Test - Note 7 <ul style="list-style-type: none"> <li>Life test 1000 hrs. at +125°C</li> <li>Electrical test, 3 Temp. after burn-in with R&amp;R – Note 8</li> <li>Parameters drift calculation at +25°C</li> <li>Final visual inspection</li> <li>Final DPA (1 module)</li> </ul>			X X X X X
X	X	Material Review Board			X
X	X	Shipment documents	Delivery note	Delivery Note + C of C	Delivery Note + EIDP

### Table 1

**Notes:**

- (1) If Option 1 is chosen, the modules are serialized.
- (2) If Option 2 is chosen, the duration of the burn-in module is 168 hrs.
- (3) If Option 3 is chosen, each flex undergoes a burn-in of 168 hrs. In this case, the duration of the burn-in module can be reduced to 96 hrs.
- (4) If Option 4 is chosen, the duration of the burn-in module is 240 hrs.
- (5) If Option 5 is chosen, each flex is individually tested.
- (6) The P.D.A. calculation conforms to § 9.3.6 of **RD3**.
  - If the number of modules not satisfying the parameters drift calculation at +25°C is greater than 5%, the lot is rejected.
  - If the cumulative number of modules not satisfying the parameters drift calculation at +25°C and the electrical tests (Tmin, +25°C, Tmax) after burn-in is greater than 10%, the lot is rejected.
- (7) The quantity of parts for the LAT is defined in § 11.1.1 of **RD3** (Table C):

Module Lot Size	Sample, first lot	Sample, subsequent lots
1 to 25	2	1
26 to 50	3	2
51 to 90	4	3
>90	5	4

- (8) For test temperatures, the default values are: Tmin = -40°C and Tmax = +85°C.