

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

2326-1

QC 230000

Première édition
First edition
1996-11

Cartes imprimées –

**Partie 1:
Spécification générique**

Printed boards –

**Part 1:
Generic specification**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 2326-1: 1996

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

2326-1

QC 230000

Première édition
First edition
1996-11

Cartes imprimées –

**Partie 1:
Spécification générique**

Printed boards –

**Part 1:
Generic specification**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Généralités	12
3.1 Considérations générales	12
3.2 Structure de la série de spécifications	14
4 Conditions particulières	18
4.1 Etape initiale de fabrication	18
4.2 Cartes imprimées structurellement similaires	20
4.3 Rapports certifiés (CR) de lots acceptés	20
4.4 Livraison différée	20
4.5 Autorisation de livraison avant l'achèvement de tous les essais	20
4.6 Nouvelle présentation de lots refusés	20
4.7 Marquage des cartes imprimées et des emballages	20
4.8 Rédaction des commandes	22
5 Agrément de savoir-faire et maintien de l'agrément de savoir-faire	22
5.1 Généralités	22
5.2 Exigences pour l'agrément de savoir-faire	22
5.3 Description du savoir-faire	22
5.4 Renseignements pour le répertoire des sociétés, produits et services (RFPS) ..	24
5.5 Démonstration du savoir-faire	24
5.6 Rapport d'essai de l'agrément de savoir-faire	28
5.7 Etendue de l'agrément de savoir-faire	28
5.8 Maintien de l'agrément de savoir-faire	30
5.9 Suspension et retrait de l'agrément de savoir-faire	32
5.10 Contrôle de l'agrément de savoir-faire	32
5.11 Informations relatives au contrôle figurant dans la spécification particulière d'agrément (cap DS)	32
6 Assurance de la qualité	32
6.1 Contrôle de la conformité de la qualité	34
6.2 Groupes d'essais	36
6.3 Information concernant le contrôle dans la spécification particulière du client (CDS)	40
6.4 Essais et contrôles interopératoires	40
6.5 Méthodes de mesures indirectes/contrôle des paramètres de procédé	42
7 Règles pour l'élaboration des spécifications particulières	44
7.1 Spécification particulière d'agrément (Cap DS)	44
7.2 Spécification particulière de client (CDS)	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 General	13
3.1 General considerations	13
3.2 Structure of the specification series	15
4 Particular stipulations	19
4.1 Primary stage of manufacture	19
4.2 Structurally similar printed boards	21
4.3 Certified Records (CR) of released lots	21
4.4 Delayed delivery	21
4.5 Release for delivery before the completion of all tests	21
4.6 Resubmission of rejected lots	21
4.7 Marking of printed board and package	21
4.8 Ordering information	23
5 Capability approval and maintenance of capability approval	23
5.1 General	23
5.2 Capability approval requirements	23
5.3 Description of capability	23
5.4 Register of Firms, Products and Services information (RFPS)	25
5.5 Demonstration of capability	25
5.6 Capability approval test report	29
5.7 Range of capability approval	29
5.8 Maintenance of capability approval	31
5.9 Suspension and withdrawal of capability approval	33
5.10 Capability approval testing	33
5.11 Inspection information in the Cap DS	33
6 Quality assessment	33
6.1 Quality conformance inspection	35
6.2 Grouping of tests	37
6.3 Inspection information in the CDS	41
6.4 In-process testing and control	41
6.5 Indirect measuring methods/process parameter control	43
7 Rules for the preparation of detail specifications	45
7.1 Capability Detail Specification (Cap DS)	45
7.2 Customer Detail Specification (CDS)	47

Annexes	Pages
A Exemple d'une liste de contrôle de spécification particulière de client (CDS)	52
B Structure de la série de spécifications	54
C Structure d'un composant pour agrément de savoir-faire	56
D Acronymes relatifs au système IECQ et leur explication	58
E Bibliographie	60

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62326-1:1996

Annexes	Page
A Example of a CDS check-list	53
B Structure of the specification series	54
C Capability Qualifying Component (CQC) structure	57
D Acronyms related to IECQ and their explanations	59
E Bibliography	61

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62326-1:1996

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES IMPRIMÉES –

Partie 1: Spécification générique

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 2326-1 a été établie par le comité d'études 52 de la CEI: Circuits imprimés.

Cette norme annule et remplace la CEI 326-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
52/654/FDIS	52/671/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A, B, C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRINTED BOARDS –

Part 1: Generic specification

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 2326-1 has been prepared by IEC technical committee 52: Printed circuits.

This standard cancels and replaces IEC 326-1.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
52/654/FDIS	52/671/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annexes A, B, C, D and E are for information only.

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components.

INTRODUCTION

La CEI 2326 est applicable aux cartes imprimées indépendamment de leur procédé de fabrication, lorsqu'elles sont prêtes pour le montage des composants.

La CEI 2326 est composée de parties séparées couvrant les informations pour le concepteur, les spécifications générique, intermédiaires et particulières d'agrément pour le système d'assurance qualité de la CEI, ainsi que les exigences pour les différents types de cartes imprimées.

L'IECQ est le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques. C'est un système de certification en trois parties. Ses règles (y compris la description du rôle des inspecteurs) sont publiées dans les publications suivantes:

- QC 001001: 1986, *Règles fondamentales*
- QC 001002: 1986, *Règles de procédure*.

Le présent document constitue la spécification générique pour l'assurance de la qualité des cartes imprimées et est lié aux spécifications intermédiaires et particulières d'agrément envoyées aux Comités nationaux.

Par exemple:

Pour les cartes imprimées multicouches rigides, les documents suivants sont applicables:

CEI 2326-1: 1996, *Cartes imprimées – Partie 1: Spécification générique*

CEI 2326-4: 1996, *Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides à connexions transversales – Spécification intermédiaire*

CEI 2326-4-1: 1996, *Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides à connexions transversales – Section 1: Spécification particulière d'agrément – Niveaux de performances A, B et C*

Ces trois documents doivent être utilisés conjointement.

Pour plus d'informations sur la structure de cette spécification et les relations entre les spécifications, se reporter à l'annexe B de la spécification générique.

INTRODUCTION

IEC 2326 is applicable to printed boards, irrespective of their method of manufacture, when they are ready for the mounting of components.

IEC 2326 is composed of separate parts covering information for the designer, generic, sectional and capability detail specifications for IEC Quality assessment system specification for test methods and requirements for the various types of printed boards.

IECQ is the Quality Assessment System for Electronic Components. It is a third party certification system. Its rules (including a description of the role of the inspectorates) are published in the following publications:

- QC 001001: 1986, *Basic Rules*
- QC 001002: 1986, *Rules of Procedure*.

This document contains the Generic Specification for printed boards of assessed quality and forms part of the Sectional Specifications and Capability Detail Specifications circulated to the National Committees.

For example:

For rigid multilayer printed board the following documents apply:

IEC 2326-1: 1996, *Printed boards – Part 1: Generic specification*

IEC 2326-4: 1996, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification*

IEC 2326-4-1: 1996, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Section 1: Capability Detail Specification – Performance Levels A, B and C*

All three documents should be considered jointly.

For further information regarding specification structure and interrelationship between the specifications see annex B of this Generic Specification.

CARTES IMPRIMÉES –

Partie 1: Spécification générique

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 2326 est une spécification générique (GS) s'appliquant aux cartes imprimées dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ). Elle se rapporte aux cartes imprimées, indépendamment de leur procédé de fabrication, lorsqu'elles sont prêtes pour le montage des composants. Cette norme spécifie le système et la procédure pour l'agrément des fabricants et des produits, et fournit les règles pour la rédaction des spécifications pour cartes imprimées.

NOTE – Trous métallisés. Les trous conducteurs peuvent être obtenus par métallisation chimique des parois, par d'autres techniques de métallisation ou par dépôt de matériaux polymères conducteurs. Les exigences pour les trous conducteurs non métallisés chimiquement sont à l'étude.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 2326. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 2326 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI/FDIS 1189-3, *Méthode d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 3: Méthodes d'essai des structures*¹⁾

CEI 1182-1: 1994, *Description et transmission de données informatiques pour cartes imprimées – Partie 1. Descriptif de carte imprimée sous forme numérique*

QC 001002: 1986, *Règles de procédures du Système d'assurance de la qualité pour les composants électroniques de la CEI*

QC 001005: 1994, *Répertoire des sociétés, produits et services agréés par l'IECQ, tenant compte de l'ISO 9000*

ISO 9000, *Normes pour la gestion de la qualité et l'assurance de la qualité*

ISO 9001: 1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées*

ISO 9002: 1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées*

¹⁾ Actuellement au stade de projet final de Norme internationale.

PRINTED BOARDS –

Part 1: Generic specification

1 Scope

This part of IEC 2326 is a Generic Specification (GS) applying to printed boards within the IEC quality assessment system for electronic components (IECQ). It relates to printed boards irrespective of their method of manufacture, when they are ready for mounting of components. This standard specifies the system and procedure for approval of manufacturers and products, and provides rules for the preparation of specifications for printed boards.

NOTE – Plated-through holes. Conductive holes may be achieved by plating-through, by other metallization techniques or by deposition of conductive polymeric materials. Requirements for non-plated-through conductive holes are under consideration

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 2326. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 2326 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC/FDIS 1189-3: *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 3: Test methods for interconnection structures*¹⁾

IEC 1182-1: 1994, *Printed boards – Electronic data description and transfer – Part 1: Printed board description in digital form*

QC 001002: 1986, *Rules of procedure of the IEC Quality Assessment System for electronic components (IECQ)*

QC 001005: 1994, *Register of Firms, Products and Services approved under the IECQ system, including ISO 9000*

ISO 9000, *Quality management and quality assurance standards*

ISO 9001: 1994, *Quality systems – Model for quality assurance in design development, production, installation and servicing*

ISO 9002: 1994, *Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing*

¹⁾ At present at the stage of Final Draft International Standard.

3 Généralités

3.1 Considérations générales

Les cartes imprimées diffèrent de la plupart des autres composants électroniques pour d'importantes raisons:

- l'inexistence de cartes imprimées normalisées avec des impressions et des dimensions normalisées mais, au contraire, l'existence d'une variété infinie de formes et de configurations de circuits;
- l'exécution sur mesure des cartes, c'est-à-dire que tous les détails pour une carte particulière font l'objet d'un accord entre client et fabricant;
- la quantité de production d'une carte imprimée particulière peut être faible bien que globalement la quantité de cartes fabriquées soit considérable.

La procédure d'homologation, telle qu'elle est détaillée de 11.1 à 11.6 dans la QC 001002, ne peut donc être appliquée. A la place, il faut lui substituer la procédure d'agrément de savoir-faire donnée en 11.7 de la QC 001002. De plus, le système d'assurance de la qualité ISO 9000 est exigé.

Dans le cas des cartes imprimées, l'agrément de savoir-faire est fondé sur l'usage de cartes de contrôle de savoir-faire (CTB) ou de cartes imprimées de production (PPB) adéquates servant de composants pour l'agrément de savoir-faire, avec un choix approprié de méthodes d'essais et d'exigences pour chaque type de carte imprimée; par exemple:

- cartes imprimées rigides simple ou double face sans connexions intercouches;
- cartes imprimées rigides simple ou double face à connexions intercouches;
- cartes imprimées rigides multicouches à connexions intercouches;
- cartes imprimées souples multicouches à connexions intercouches.

NOTE – Cette liste ne prétend pas être exhaustive.

Une exigence importante de l'agrément de savoir-faire est que le fabricant doit faire la preuve de la capacité qu'il revendique de pouvoir fabriquer un produit donné. Ce système d'agrément de savoir-faire est décrit à l'article 5.

Dans le cas des cartes imprimées, les savoir-faire produit et procédé sont différenciés (voir aussi 5.1, 5.5.2 et 5.5.3), et sont définis dans une spécification particulière d'agrément de la CEI (Cap DS).

Seule une spécification particulière d'agrément préparée par la CEI est enregistrée en IECQ. Si un Comité National souhaite avoir une spécification particulière d'agrément de savoir-faire nationale enregistrée par l'IECQ, il convient que ce Comité national demande au Comité technique 52 de la CEI de préparer une spécification particulière d'agrément.

Le savoir-faire produit est la capacité de fabriquer un produit de caractéristiques définies.

Voici des exemples de caractéristiques de produits:

- taille maximale des cartes imprimées qui peuvent être traitées;
- diamètre minimal des trous métallisés pour une épaisseur de carte;
- largeur et/ou espacement minimaux des conducteurs;
- nombre maximal de couches.

Le savoir-faire procédé est la capacité d'utiliser des procédés pour la fabrication des cartes imprimées comme défini dans la spécification particulière d'agrément.

3 General

3.1 General considerations

Printed boards differ from most other electronic components in important factors, such as:

- there are no standard boards with standard patterns and dimensions but an infinite variety of shapes and circuit configurations;
- they are "custom tailored", i.e. all details for a particular board are agreed between manufacturer and customer;
- although they are made in considerable total quantities, the production quantity of a particular printed board may be small.

The qualification approval procedure as detailed in 11.1 to 11.6 of QC 001002 cannot therefore be applied. Instead, it is necessary to use the capability approval procedure as laid down in 11.7 of QC 001002. In addition, ISO 9000 assessment of the quality system is required.

In the case of printed boards, capability approval is based on the use of Capability Test Board (CTB) or suitable Production Printed Board (PPB) as capability qualifying components with an appropriate selection of test methods and requirements for each type of printed board, for example:

- rigid single and double-sided printed boards without interlayer connections;
- rigid single and double-sided printed boards with interlayer connections;
- rigid multilayer printed boards with interlayer connections;
- flexible multilayer printed boards with interlayer connections.

NOTE – This list is not intended to be exhaustive.

An important requirement of capability approval is that a manufacturer shall demonstrate the claimed capability to manufacture a given product. This capability approval system is described in clause 5.

In the case of printed boards, product and process capability are differentiated (see also 5.1, 5.5.2 and 5.5.3) and are defined in an IEC Capability Detail Specification (Cap DS).

Only a Cap DS prepared by IEC is registered by IECQ. If a National Committee wishes to have a National Cap DS registered by IECQ, this National Committee shall ask IEC/TC52 to prepare a Cap DS.

Product capability is the capability to manufacture a product of defined characteristics.

Examples of product characteristics are:

- maximum size of printed boards that can be processed;
- minimum diameter of plated-through holes relative to board thickness;
- minimum conductor width and/or spacing;
- maximum number of layers.

Process capability is the capability to use processes for the manufacture of printed boards as defined in the Cap DS.

Par exemple:

- utilisation de données numérisées de conception assistée par ordinateur (CAO);
- cuivrage électrolytique;
- dépôt d'étain-plomb électrolytique;
- application d'épargne de brasage.

L'agrément de savoir-faire est vérifié lorsque le système qualité du fabricant satisfait aux normes ISO 9000, ISO 9001 ou ISO 9002, qui traitent du système qualité. De plus, l'agrément de savoir-faire doit remplir les exigences de 10.2.4 à 10.2.6 du document QC 001002, afin de déterminer la conformité avec le savoir-faire revendiqué par le fabricant, comme défini dans la spécification particulière d'agrément appropriée.

Il est recommandé d'effectuer simultanément les démarches de certification ISO et d'agrément du savoir-faire CEI.

Les matériaux utilisés pour fabriquer les cartes imprimées sont spécifiques pour un type donné de produits et ont une influence sur les performances de la carte imprimée. Des matériaux appropriés sont décrits dans la spécification particulière d'agrément.

Voici des exemples de matériaux de base:

- CEI 1249-2-7: *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 2: Ensemble de spécifications intermédiaires pour matériaux de base renforcés, recouverts et non recouverts de métal – Section 7: Stratifié en tissu de verre époxyde (à l'étude);*
- CEI 1249-2-1: *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 2: Ensemble de spécifications intermédiaires pour matériaux de base renforcés, recouverts et non recouverts de métal – Section 1 Stratifié en papier cellulose phénolique;*
- CEI 1249-3-2: *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 3: Ensemble de spécifications intermédiaires pour matériaux de base non renforcés, recouverts et non recouverts de métal – Section 2: Film flexible de polyimide;*
- CEI 1249-4-1: *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 4: Ensemble de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés, non recouverts de métal (pour la fabrication des cartes multicouches) – Section 1: Préimprégnés en tissu de verre époxyde.*

3.2 Structure de la série de spécifications

Bien que les cartes imprimées diffèrent des autres composants électroniques, les spécifications, telles qu'elles sont décrites dans les règles de procédure pour les composants soumis à la procédure d'agrément de qualification, seront utilisées autant que possible.

Tous les niveaux de spécifications ont, pour l'essentiel, la même signification, à la fois pour les composants sous agrément de qualification et pour les cartes imprimées sous agrément de savoir-faire.

Ce sont:

- les spécifications de base;
- la spécification générique;
- les spécifications intermédiaires;
- les spécifications particulières cadre;
- les spécifications particulières.

Examples are:

- processing of Computer Aided Design (CAD) data;
- electrolytic copper plating;
- tin lead plating;
- solder resist application.

Capability approval shall be verified through satisfactory compliance with ISO 9000, ISO 9001 or ISO 9002, which addresses the manufacturer's quality system. In addition, capability approval is required as stated in 10.2.4 to 10.2.6 of QC 001002, to determine compliance with the capability claimed by the manufacturer as defined in the appropriate Capability Detail Specification.

It is recommended that ISO certification and IEC capability approval be accomplished concurrently.

Materials used to produce printed boards are specific to the product type and have an influence on printed board performance. Appropriate materials are described in the Cap DS.

Examples of base materials are:

- IEC 1249-2-7: *Materials for interconnexion structures – Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 7: Epoxide woven glass laminate* (under consideration);
- IEC 1249-2-1: *Materials for interconnexion structures – Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 1: Phenolic cellulose paper laminate*;
- IEC 1249-3-2: *Materials for interconnexion structures – Part 3: Sectional specification set for unreinforced base materials, clad and unclad – Section 2: Flexible polyimide film*;
- IEC 1249-4-1: *Materials for interconnexion structures – Part 4: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – Section 1: Epoxide woven glass prepreps*.

3.2 Structure of the specification series

Although printed boards differ from other electronic components, the specifications as described in the Rules of Procedure for components under the qualification approval procedure will be used as far as practicable.

All levels of specifications have essentially the same significance for both components under qualification approval and printed boards under capability approval.

These are:

- Basic Specifications;
- Generic Specification;
- Sectional Specifications;
- Blank Detail Specifications;
- Detail Specifications.

Les *spécifications de base (BS)* sont applicables à tous les composants électroniques; ce sont par exemple, les essais fondamentaux d'environnement, les unités SI, etc.

La *spécification générique (GS)* pour les cartes imprimées est la présente norme.

Chaque *spécification intermédiaire (SS)* couvre un type de carte imprimée, par exemple, cartes imprimées rigides à simple ou double face, à connexions intercouches, cartes imprimées multicouches rigides à connexions intercouches, etc.

La *spécification intermédiaire* donne les exigences, les éprouvettes et la séquence d'essais qui sont applicables pour un niveau de performances (PL).

Un niveau de performances est un niveau d'exigences pour une caractéristique.

La combinaison d'une liste d'essais (par exemple, avec le nombre et le type des essais), d'un niveau de performances et d'un choix de l'effectif d'échantillons est appelée critères d'évaluation. Les critères d'évaluation applicables sont spécifiés dans le tableau 1 de la spécification intermédiaire applicable.

On ne peut appliquer aux cartes imprimées de *spécification particulière cadre*. Pour les cartes imprimées, deux types de spécifications particulières sont utilisés:

- spécification particulière d'agrément (Cap DS),
- spécification particulière de client (CDS).

La *spécification particulière d'agrément (Cap DS)* décrit complètement le composant pour l'agrément de savoir-faire (CQC) et applique un des niveaux de performances de la spécification intermédiaire (SS) à ce composant (CQC), par exemple:

- niveau de performance A;
- niveau de performance B;
- niveau de performance C.

Le niveau de performance A correspond aux cartes imprimées utilisées dans des produits devant subir de faibles contraintes d'environnement et dont le client attend peu (par exemple: les jouets, les jeux électroniques, les produits de consommation non critiques ou les dispositifs de contrôle industriels, etc.). Ces cartes représentent des pièces à bas coût, grâce à un contrôle et des essais réduits.

Le niveau de performance B correspond aux cartes imprimées qui doivent subir des contraintes d'environnement plus sévères et dont le client attend plus (par exemple, dispositifs de contrôle industriels critiques, équipements de télécommunication, ordinateurs, etc.) que des cartes du niveau de performance A mais moins que des cartes de niveau de performance C.

Le niveau de performance C correspond aux cartes imprimées utilisées dans des produits dont le maintien continu des performances est important, équipements dont le non-fonctionnement ne peut être toléré ou équipements mettant en jeu une vie humaine (par exemple: électronique médicale, partie motorisation d'une automobile, etc.). Ces cartes impliquent des coûts beaucoup plus élevés, dus aux matériaux requis, à la complexité des procédés, au contrôle et aux essais.

La *spécification particulière de client (CDS)* décrit le produit à livrer, c'est-à-dire la carte imprimée personnalisée. Le client prescrit l'évaluation à faire selon un des niveaux de performances donné dans la spécification intermédiaire (SS). Il convient que les produits à fabriquer soient commandés à des fabricants qui ont reçu l'agrément de savoir-faire pour le niveau de performances correspondant ou supérieur.

Basic Specifications (BS) are applicable to all electronic components, for example, basic environmental tests, SI units, etc.

The *Generic Specification (GS)* for printed boards is this standard.

Each *Sectional Specification (SS)* covers one type of printed board, for example rigid single and double-sided printed boards with interlayer connections, rigid multilayer printed boards with interlayer connections, etc.

The *Sectional Specification* gives the requirements, test specimens and test sequence which are applicable for a Performance Level (PL).

A performance level is a level of requirements of a characteristic.

The combination of test schedule (e.g. number and type of tests), performance level and sample size selection is called assessment criteria. Applicable assessment criteria are specified in table 1 of the relevant SS.

A *Blank Detail Specification* is not applicable to printed boards. For printed boards two different types of Detail Specifications are in use:

- Capability Detail Specification (Cap DS);
- Customer Detail Specification (CDS).

The *Capability Detail Specification (Cap DS)* fully describes the Capability Qualifying Component (CQC) and applies one of the performance levels of the SS to that CQC, for example:

- performance level A;
- performance level B;
- performance level C.

Performance level A is intended for printed boards used in products with a low environmental stress and low consumer expectation (for example, toys, entertainment electronics and non-critical consumer or industrial control devices, etc.). These boards represent low cost alternatives due to reduced inspection and testing.

Performance level B is intended for printed boards which meet a higher environmental stress and higher consumer expectations (for example, critical industrial control devices, telecommunication equipment, computers, etc.) than performance level A but lower than performance level C.

Performance level C is intended for printed boards used in products where continued performance is critical, equipment downtime cannot be tolerated or the equipment is a life support item (for example, medical electronics, automotive engine compartment, etc.). These boards incur much higher costs due to the required materials, process complexity, inspection and testing.

The *Customer Detail Specification (CDS)* describes the product to be delivered, i.e. the custom designed printed board. The customer prescribes the assessment in accordance with one of the performance levels given in the SS. Products to be manufactured should be addressed to manufacturers that have approved capability for the corresponding performance level or higher.

Le client a, de plus, la possibilité de définir son propre niveau de performances (niveau X).

Les niveaux de performances précisés dans une spécification particulière de client (CDS) peuvent donc être:

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – niveau de performance A – niveau de performance B – niveau de performance C – une combinaison de ces niveaux – niveau de performance X | } | <p>Selon le tableau 1 de la spécification particulière de client (SS) (par exemple, voir CEI 2326-4)</p> |
|--|---|--|

Le niveau de performance A comporte les critères minimaux d'évaluation.

Le niveau de performance B comporte des performances et des critères d'évaluation plus élevés que le niveau de performance A.

Le niveau de performance C comporte des performances et des critères d'évaluation plus élevés que le niveau de performance B.

Le niveau de performance X est défini par accord entre le fabricant et le client et n'est pas officiellement enregistré en IECQ.

Quand les critères d'évaluation diffèrent des niveaux de performance donnés dans le tableau 1 de la spécification intermédiaire (SS), c'est-à-dire comprennent des essais additionnels (voir 7.2.6.2) et/ou qu'un choix d'effectif d'échantillons plus sévère est nécessaire, ceux-ci doivent être décrits dans la spécification particulière de client (CDS). Ce niveau de performance est appelé niveau X. En aucun cas le niveau de performance requis par une CDS ne peut être plus bas que le niveau de performance A spécifié dans la SS applicable.

Quand le niveau de performance X requiert des essais de caractéristiques non donnés dans la liste de la SS applicable, un essai approprié de la CEI 1189-3 doit être utilisé.

Si un nouvel essai, non décrit dans la CEI 1189-3, est nécessaire, la CDS doit contenir une information complète sur la méthode d'essai, les conditions et exigences, les éprouvettes à essayer, les circuits d'essais, le choix de l'effectif d'échantillons et le niveau de performance.

Le client a la responsabilité de définir les exigences spéciales de performance, s'il en fait la demande.

NOTE – L'attention du client est attirée sur le fait que l'addition d'essais ou la spécification d'un choix d'effectif d'échantillons inutilement sévère peut augmenter sensiblement les coûts.

La Cap DS et la CDS ont chacune deux fonctions:

- définir les conditions d'essais et de qualifications;
- décrire le produit à livrer.

Un schéma de la structure de la série de spécifications est donné en annexe B. L'article 7 donne plus de détails à la fois sur les Cap DS et les CDS, et sur les règles à appliquer pour leur préparation.

4 Conditions particulières

4.1 Etape initiale de fabrication

Par définition, l'étape initiale de fabrication est le contrôle d'entrée des matériaux utilisés pour la fabrication des cartes imprimées (c'est-à-dire stratifiés plaqués cuivre, produits d'électrolyse, épargnes de brasage, etc.) avant le début de la fabrication.

In addition, the customer has the option to define his own performance level (level X).

The performance levels quoted in a CDS can be:

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – performance level A – performance level B – performance level C – a combination thereof – performance level X | } | <p>In accordance with table 1 of the SS
(for example see IEC 2326-4)</p> |
|---|---|--|

Performance level A is the minimum assessment criteria.

Performance level B consists of a more stringent performance and assessment criteria than performance level A.

Performance level C consists of a more stringent performance and assessment criteria than performance level B.

Performance level X is established between manufacturer and customer and is not officially registered by IECQ.

Where assessment criteria differ from the performance levels given in table 1 of the SS, e.g. comprising additional tests (see 7.2.6.2) and/or more severe sample size selection is necessary it shall be described in the CDS. This performance level is called level X. In no case shall the performance level required by a CDS be lower than performance level A as specified in the relevant SS.

When performance level X requires testing of characteristics not listed in the relevant SS, an appropriate test of IEC 1189-3 shall be used.

If a new test not covered by IEC 1189-3 is necessary, the CDS shall contain complete information regarding test method, conditions and requirements, specimens to be tested, test circuits, sample size selection and performance level.

For special performance requirements the customer has the responsibility for establishing these requirements.

NOTE – The customer is reminded of the possibly increased cost of including additional tests or specifying unnecessarily tight sample size selection.

The Cap DS and CDS each have two functions:

- to define the conditions of testing and qualifications;
- to describe the product to be delivered.

A survey of the structure of the specification series is given in annex B. Further details of both, Cap DS and CDS, and rules for their preparation are given in clause 7.

4 Particular stipulations

4.1 Primary stage of manufacture

The primary stage of manufacture is defined as the incoming inspection of the materials used for the manufacturing of the printed board materials (i.e. copper-clad laminates, plating chemicals, solder resist, etc.) prior to processing.

Cette étape et toutes celles qui conduisent au produit fini doivent être effectuées sous la surveillance directe d'un représentant autorisé par la direction et défini avec les autorités agréées (contrôleur). Quand la première étape et les suivantes sont effectuées par un sous-traitant, l'agrément de savoir-faire peut être donné pourvu que dans chaque cas des procédures équivalentes aient été appliquées.

4.2 Cartes imprimées structurellement similaires

Les cartes imprimées ayant en commun toutes les caractéristiques suivantes sont considérées comme structurellement similaires (voir 8.5.3 de la QC 001002):

- les mêmes types de matériaux de base, par exemple 1249-2-4-CEI-EP-GC-Cu;
- le même type de carte imprimée, par exemple cartes imprimées rigides à simple ou double face, sans connexions intercouches ou cartes imprimées rigides simple ou double face à connexions intercouches ou cartes imprimées multicouches rigides à connexions intercouches;
- le même type de traitement de surface, par exemple étain-plomb, et/ou or et/ou cuivre;
- approximativement la même complexité.

4.3 Rapports certifiés (CR) de lots acceptés

Quand des rapports certifiés (CR) sont exigés, ils doivent être conformes à l'article 14 de la QC 001002. Le contenu doit être conforme aux prescriptions de 6.1 et de 6.2 de la présente GS et de la SS applicable donnant le nombre d'éprouvettes à essayer.

4.4 Livraison différée

Lorsque des cartes imprimées sont détenues par le fabricant pendant une période supérieure à six mois après le contrôle de la conformité de la qualité, les essais suivants doivent être effectués avant la livraison:

- essais de brasabilité 3X07, comme spécifié pour le contrôle de la conformité de la qualité dans la spécification particulière de client (CDS) concernée;
- contrôle visuel de l'aspect, comme spécifié pour le contrôle de la conformité de la qualité dans la spécification particulière de client (CDS) concernée.

4.5 Autorisation de livraison avant l'achèvement de tous les essais

Le fabricant est autorisé, avec l'accord du client, à livrer des cartes imprimées avant l'achèvement des essais périodiques (mensuels ou trimestriels) ou des essais de contrôle par lots qui prennent plus de temps (par exemple: essai de brasure après vieillissement accéléré).

4.6 Nouvelle présentation de lots refusés

Lorsqu'un échantillon ne répond pas aux exigences d'un essai périodique, on doit agir conformément à l'article 12 de la QC 001002.

4.7 Marquage des cartes imprimées et des emballages

4.7.1 Cartes imprimées

Chaque carte imprimée doit être marquée de façon claire et permanente avec la référence spécifiée par le client.

Le marquage peut, par exemple, être imprimé à l'aide d'une encre de marquage permanente, figurer dans l'impression conductrice, être intégré dans les revêtements permanents de polymères, etc.

This stage and all subsequent processes shall be carried out under the authority of the appointed management representative with defined authorities (Chief Inspector). Where this first and subsequent stages of processing are carried out by a sub-contractor, capability approval may be granted provided that in each case the equivalent disciplines apply.

4.2 *Structurally similar printed boards*

Printed boards having all of the following common features are structurally similar (see 8.5.3 of QC 001002):

- the same types of base material, for example 1249-2-4-IEC-EP-GC-Cu;
- the same type of printed board, for example rigid single and double-sided printed boards without interlayer connections or rigid single and double-sided printed boards with interlayer connections or rigid multilayer printed boards with interlayer connections;
- the same type of surface finish, for example tin-lead and/or gold and/or copper;
- approximately similar product complexity.

4.3 *Certified Records (CR) of released lots*

Where CRs are required, they shall comply with clause 14 of QC 001002. The content shall be as prescribed in 6.1 and 6.2 of this GS and in the relevant SS stating the number of specimens tested.

4.4 *Delayed delivery*

When printed boards are held by the manufacturer for a period of more than six months after the quality conformance inspection the following tests shall be carried out prior to delivery:

- solderability test 3X07 as specified for quality conformance inspection, in the relevant CDS;
- visual examination of the appearance, as specified for quality conformance inspection in the relevant CDS.

4.5 *Release for delivery before the completion of all tests*

The manufacturer is permitted, with the agreement of the customer, to release printed boards before the completion of periodic (monthly or quarterly) tests or lot inspection tests which take more time (for example solder test after accelerated ageing).

4.6 *Resubmission of rejected lots*

Where a sample fails to meet the requirements of a periodic test, action shall be taken in accordance with clause 12 of QC 001002.

4.7 *Marking of printed boards and package*

4.7.1 *Printed boards*

Each printed board shall be clearly and permanently marked with the reference specified by the customer.

The marking may, for example, be printed with permanent ink, be formed with a metal pattern, be integrated as part of the permanent polymer coatings, etc.

Un marquage d'informations supplémentaires telles que nom du fabricant ou code d'identification, numéro de la spécification intermédiaire (SS), date codée, etc. peut être appliqué si une telle clause a été acceptée de façon explicite par le fabricant et le client.

La position de toute marque doit faire l'objet d'un accord entre fabricant et client.

4.7.2 Emballage

L'emballage doit donner les informations données ci-dessus en 4.7.1, ainsi que tout marquage particulier requis par la CDS (par exemple, le numéro d'identification du client).

4.8 Rédaction des commandes

Une commande de carte imprimée doit être effectuée en accord avec la CDS. Celle-ci doit contenir tous les renseignements nécessaires pour définir clairement et complètement la carte imprimée ou donner les références de ces renseignements de façon appropriée.

5 Agrément de savoir-faire et maintien de l'agrément de savoir-faire

5.1 Généralités

Cet article donne les prescriptions et les procédures pour l'obtention de l'agrément de savoir-faire et pour le maintien de cet agrément.

Dans le cas des cartes imprimées, le savoir-faire d'un fabricant est divisé en:

- savoir-faire produit. Celui-ci est défini dans la Cap DS CEI. Les matériaux utilisés pour la fabrication couverts par la SS sont aussi spécifiés dans la Cap DS. Exemples de caractéristiques de produit: dimension de la carte, diamètre des trous, nombre de couches, etc.;
- savoir-faire procédé. Celui-ci est aussi défini dans la Cap DS et est accordé pour des procédés définis. Exemples de procédés: phototraçage intégré, dorage électrolytique, revêtement d'étain-plomb (nivelé) etc.

Voir aussi 3.1.

5.2 Exigences pour l'agrément de savoir-faire

Les règles générales établies en 11.7 de la QC 001002 s'appliquent.

Un fabricant souhaitant obtenir l'agrément de savoir-faire pour cartes imprimées doit:

- rédiger une description de son savoir-faire (voir 5.3);
- préparer un résumé de la description du savoir-faire pour publication dans la QC 001005: Répertoire des sociétés, produits et services agréés par l'IECQ, tenant compte de l'ISO 9000 (voir 5.4)
- faire la preuve de son savoir-faire (produit et procédé (voir 5.5);
- préparer un rapport d'essai d'agrément de savoir-faire (voir 5.6).

5.3 Description du savoir-faire

Le fabricant doit décrire le savoir-faire pour lequel il demande l'agrément, et pour lequel il est prêt à démontrer ses capacités par les essais d'agrément de savoir-faire, et doit faire la liste des spécifications utilisées pour le contrôle des procédés et des matériaux.

La description du savoir-faire doit être présentée en conformité avec la Cap DS correspondante.

Marking with additional information, such as manufacturer's name or identification code, number of the SS, date code etc. may be applied if explicitly agreed between manufacturer and customer.

The location of any marking shall be agreed between manufacturer and customer.

4.7.2 *Package*

The package shall be marked with the information given in 4.7.1 and any special marking required by the CDS (for example customer's identification number).

4.8 *Ordering information*

Printed boards shall be ordered in accordance with the CDS. The CDS shall contain all information necessary to define the printed board clearly and completely or make reference to that information in an appropriate way.

5 **Capability approval and maintenance of capability approval**

5.1 *General*

This clause states the requirements and procedures for obtaining capability approval and for the maintenance of capability approval.

In the case of printed boards a manufacturer's capability is divided into:

- product capability. This capability is defined in the IEC Cap DS. The materials used to make the product covered by the SS are also specified in the Cap DS. Examples of product characteristics are board size, hole diameter, number of layers, etc.;
- process capability. This capability, also defined in the Cap DS, is granted for defined processes. Examples of processes are "in-house" photoplotting, gold plating, solder coating (levelled) etc.

See also 3.1.

5.2 *Capability approval requirements*

The general rules as laid down in 11.7 of QC 001002 shall apply.

A manufacturer wishing to obtain capability approval for printed boards shall:

- prepare a description of capability (see 5.3);
- prepare an abstract of the description of capability for publication in QC001005; Register of Firms, Products and Services approved under the IECQ system, including ISO 9000 (see 5.4);
- demonstrate capability (product and process; see 5.5);
- prepare a capability approval test report (see 5.6).

5.3 *Description of capability*

The manufacturer shall describe the capability for which he is seeking approval, and for which he is preparing to demonstrate in the capability approval test, and shall list the specifications for process control and materials used.

The description of capability shall be presented in accordance with the relevant Cap DS.

5.4 Renseignements pour le répertoire des sociétés, produits et services (RFPS)

Quand l'agrément de savoir-faire est demandé, le fabricant doit préciser le produit (caractéristique de la carte imprimée) et les procédés (étapes de fabrication) à publier dans le RFPS.

Normalement, un fabricant est inscrit une fois seulement dans la partie 1 de QC 001005 (QML) correspondante, et plusieurs fois dans la partie 2 de QC 001005 (QPL) associée pour identifier tous les produits pour lesquels le fabricant a prouvé son savoir-faire.

Au minimum, la QPL doit contenir les informations suivantes:

- la référence de la SS;
- la référence de la Cap DS;
- le niveau de performance;
- le matériau pour lequel l'agrément a été obtenu;
- les procédés utilisés pour fabriquer le produit comme demandé dans la Cap DS applicable;
- les caractéristiques du produit comme demandé dans la Cap DS et démontré par le composant pour l'agrément de savoir-faire (CQC) (voir annexe C);
- le nom du fabricant, son adresse et le pays de fabrication;
- les codes d'identification pour les aspects couverts (cités dans l'ordre demandé dans la Cap DS applicable);
- les informations sur le type de savoir-faire qui a été agréé;
- la date de l'agrément;
- l'autorité ayant accordé l'agrément.

5.5 Démonstration du savoir-faire

La démonstration du savoir-faire doit satisfaire ou dépasser toutes les exigences demandées par la Cap DS applicable au savoir-faire produit revendiqué. Le savoir-faire déjà reconnu par un système national d'agrément de savoir-faire peut contribuer à faire obtenir un agrément de savoir-faire reconnu par l'IECQ pourvu que le savoir-faire total prouvé soit jugé suffisamment équivalent à la totalité des exigences IECQ pour le savoir-faire revendiqué. L'appréciation est faite par l'organisme national de surveillance (NSI) concerné. En cas de litige, l'arbitrage est assuré par le comité national pour les cartes imprimées.

5.5.1 Programme d'essai

Le fabricant doit démontrer à l'autorité appropriée (NSI) son aptitude à produire des cartes imprimées de qualité acceptable, conformément aux prescriptions de la présente GS et à celles des spécifications intermédiaires (SS) et particulières d'agrément CEI (Cap DS) applicables.

Le représentant agréé de la direction (contrôleur) rédige un programme destiné à établir la preuve du savoir-faire pour lequel un agrément est demandé. Ce programme doit être rédigé de telle façon que ce savoir-faire soit démontré complètement et doit comprendre nécessairement:

- la référence de la Cap DS qui a servi pour demander le savoir-faire et le niveau de performance revendiqué;
- les détails des éprouvettes ou des cartes de production utilisées pour prouver le savoir-faire;
- les détails des exigences de contrôle et des conditions d'essai relatifs au savoir-faire.

5.4 *Register of Firms, Products and Services information (RFPS)*

When capability approval is requested, the manufacturer shall identify the product (printed board characteristic) and the processes (manufacturing stages) to be published in the RFPS.

A manufacturer will normally be listed only once in Part 1 of QC 001005 (QML) and listed many times in Part 2 of QC 001005 (QPL) to identify all the products for which the manufacturer has established capability.

The information shall, as a minimum, contain the following:

- reference to the SS;
- reference to the Cap DS;
- performance level;
- material for which approval has been granted;
- processes used to manufacture the product as quoted in the relevant Cap DS;
- product characteristics as quoted in the Cap DS and demonstrated by the CQC (see annex C);
- manufacturer's name, address, and country of manufacture;
- identification codes for the aspects covered (quoted in the order as given in the relevant Cap DS);
- information on type of capability that was approved;
- date of approval;
- approving authority.

5.5 *Demonstration of capability*

Demonstration of capability shall meet or exceed all requirements stated in the relevant Cap DS for the claimed product capability. Capability already recognized under National Capability Systems may contribute to obtain an IECQ recognized capability provided that the total capability demonstrated is judged to be sufficiently equivalent to the full IECQ requirements for the claimed capability. The judgement is made by the relevant National Supervising Inspectorate (NSI). In case of dispute, the National Committee for printed boards is responsible for arbitration.

5.5.1 *Test programme*

The manufacturer shall demonstrate to the appropriate authority (NSI) his ability to produce printed boards of acceptable quality in conformance with the requirements of this GS, the appropriate SS, and the appropriate IEC Cap DS.

The appointed management representative (Chief Inspector) shall prepare a programme for the assessment of the claimed capability. This programme shall be so designed that the claimed capability will be assessed completely and shall include the following:

- reference to the Cap DS and performance level to which the capability is claimed;
- details of the test specimens or production boards used to establish capability;
- details of inspection requirements and test conditions for the capability.

La Cap DS applicable donne les tableaux des exigences de contrôle et des essais pour les composants de qualification du savoir-faire (CQC).

Lorsque ces composants sont conçus et fabriqués uniquement dans le but d'obtenir l'agrément de savoir-faire, le fabricant doit leur faire subir les mêmes contrôles et contraintes que ceux utilisés pour sa production normale.

Les essais sont effectués par le fabricant à l'aide de ses propres moyens de contrôle agréés ou par un laboratoire agréé par le système IECQ.

5.5.2 *Savoir-faire produit*

Le composant pour agrément de savoir-faire (CQC) peut être soit une carte d'essai de savoir-faire (CTB), un segment pour essai de savoir-faire (CTS), une carte imprimée de production (PPB) ou une éprouvette individuelle (ITS). Voir annexe C.

Chaque fabricant doit réaliser un nombre suffisant d'éprouvettes pour satisfaire aux conditions d'essais de la Cap DS particulière.

Une ou plusieurs cartes d'essai de savoir-faire (CTB) composée(s) d'éprouvettes individuelles (ITS), exigées par l'agrément de savoir-faire, peuvent être fabriquées pour l'agrément de savoir-faire sur des panneaux d'essais (TP) comme un simple lot de production. Les CTB et les ITS sont spécifiées et présentées dans la Cap DS applicable.

Une ou plusieurs cartes imprimées de production (PPB) et ITS exigées par l'agrément de savoir-faire peuvent être fabriquées sur des Panneaux de production (PP). Une partie de la carte imprimée et de l'ITS peut être utilisée comme CQC pourvu qu'elle soit similaire à celles présentées dans la Cap DS applicable.

Les éprouvettes doivent être soumises aux essais demandés par la Cap DS applicable.

Le savoir-faire produit couvre les caractéristiques (liste non limitative) telles que:

- le format maximal des cartes imprimées (zone active) qui peuvent être produites. Si la carte d'essai de savoir-faire (CTB) est utilisée, sa taille doit être celle spécifiée dans la Cap DS applicable;
- le rapport de l'épaisseur de la carte au diamètre des trous métallisés résultant d'une expérience acquise en production;
- la largeur nominale minimale de conducteur et/ou l'espacement minimal résultant d'une expérience acquise en production;
- le nombre maximal de couches de cartes imprimées multicouches résultant d'une expérience acquise en production.

L'agrément de savoir-faire pour un ensemble de caractéristiques implique que l'agrément de produits ayant des caractéristiques individuelles moins sévères soit aussi couvert.

Si un agrément pour des caractéristiques individuelles plus sévères est exigé, un nouveau produit comportant ces nouvelles caractéristiques doit être fabriqué et essayé. Le nombre de changements entre le nouveau produit et le produit original approuvé déterminera le degré d'essais exigé par la Cap DS. Par exemple, si seul le diamètre des trous est réduit alors que toutes les autres caractéristiques restent les mêmes, tous les essais qui déterminent les performances des trous doivent être pratiqués. Si l'on change plusieurs caractéristiques, on doit refaire la totalité du programme d'essais.

Tables showing inspection requirements and tests for the capability qualifying components (CQC) are given in the relevant Cap DS.

Where the capability qualifying components are designed and produced solely for the purpose of obtaining capability approval, the same controls and discipline as used in the normal production shall be applied.

The tests shall be carried out by the manufacturer using his own approved testing facilities or by a test laboratory approved by IECQ.

5.5.2 *Product capability*

A Capability Qualifying Component (CQC) may be either a Capability Test Board (CTB), a Capability Test Segment (CTS), a Production Printed Board (PPB) or an Individual Test Specimen (ITS). See annex C.

Each manufacturer shall make a sufficient number of test specimens to meet the test conditions of the particular Cap DS.

One or more capability test boards (CTB) containing individual test specimens (ITS), required for the capability approval, may be manufactured on the Test Panels (TP) as a single lot from production. The CTB and the ITS are specified and shown in the relevant Cap DS.

One or more production printed boards (PPB) and individual test specimens (ITS) required for the capability approval, may be manufactured on Production Panels (PP). A portion of the printed board and of the ITS may be used as CQC provided they are similar to those shown in relevant Cap DS.

The test specimens shall be subjected to the tests stated in the relevant Cap DS.

The product capability covers, but is not limited to features such as:

- the maximum size of printed boards (active area) that can be processed. If the CTB is used the size shall be as specified in the relevant Cap DS;
- the ratio of board thickness to diameter of plated-through holes experienced in production;
- the smallest nominal conductor width and/or spacing experienced in production;
- the maximum number of layers experienced in the production of multilayer printed boards.

Capability approval for a set of characteristics implies that approval of products with less severe individual characteristics is also covered.

If a more severe individual characteristic approval is requested a new product containing this new characteristic shall be produced and tested. The number of changes in the new product versus the original approved product will determine the degree of testing required per Cap DS. For example, if only the hole size is reduced in diameter and all other characteristics remain the same, all tests that determine hole performance shall be carried out. If more than one characteristic is to be changed, the whole test programme shall be performed.

Les éprouvettes (TS) pour la vérification du savoir-faire produit doivent être les éprouvettes appropriées de la CTB comme spécifié dans la SS, modifiées pour pouvoir démontrer le savoir-faire produit. Si la CTB n'offre pas cette possibilité ou s'il n'est pas souhaitable d'utiliser une éprouvette modifiée de la CTB, des éprouvettes individuelles (ITS) appropriées doivent être utilisées.

Pour la vérification du savoir-faire produit, le fabricant doit:

- fabriquer des éprouvettes appropriées;
- établir la Cap DS à utiliser et les exigences à remplir; cela suppose qu'une méthode d'essai normalisée (voir CEI 1189-3) est applicable; ou alors
- définir complètement la méthode d'essai et établir les exigences à remplir et le niveau d'acceptation à utiliser, si une méthode d'essai spéciale est nécessaire.

5.5.3 *Savoir-faire procédé*

Le savoir-faire procédé doit être établi en suivant toutes les exigences définies ci-dessus en 5.5.2, en y ajoutant les procédés spécifiques définis comme faisant partie du savoir-faire. Les procédés utilisables sont définis dans la Cap DS applicable.

Quand l'agrément d'un procédé additionnel est requis (autre que ceux déjà approuvés), on ne vérifie que le procédé additionnel.

5.6 *Rapport d'essai de l'agrément de savoir-faire*

Le fabricant doit rédiger et fournir le rapport d'essai conformément aux prescriptions nationales.

5.7 *Etendue de l'agrément de savoir-faire*

5.7.1 *Etendue du savoir-faire produit*

L'agrément obtenu pour les cartes imprimées rigides sans connexions intercouches (CEI 2326-2) ne s'applique qu'à ce type de cartes imprimées.

L'agrément obtenu pour les cartes imprimées rigides avec connexions intercouches (CEI 2326-3) est en principe valable pour les cartes imprimées rigides sans connexions intercouches (CEI 2326-2).

L'agrément obtenu pour les cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches

(CEI 2326-4) est en principe valable pour les autres types de cartes imprimées rigides (CEI 2326-2 et CEI 2326-3) faites avec un matériau de même code de groupe (voir la Cap DS applicable) avec des caractéristiques de produit similaires ou moins sévères (c'est-à-dire: diamètre des trous, épaisseur, etc.).

L'agrément obtenu pour les cartes imprimées souples sans connexions intercouches (CEI 2326-5) ne s'applique qu'à ce type de cartes imprimées.

L'agrément obtenu pour les cartes imprimées souples avec connexions intercouches (CEI 2326-6) est en principe valable pour les cartes imprimées souples sans connexions intercouches (CEI 2326-5).

L'agrément obtenu pour les cartes imprimées multicouches souples à connexions intercouches (CEI 2326-7) est en principe valable pour les autres types de cartes imprimées souples (CEI 2326-6 et CEI 2326-5) faites avec un matériau de même code de groupe (voir la Cap DS applicable) avec des caractéristiques de produits similaires ou moins sévères.

The test specimens (TS) for the assessment of the product capability shall be the relevant specimen of the CTB as specified in the SS but modified so as to be suitable for demonstrating the product capability. If the CTB does not provide for this possibility or if the use of a modified specimen of the CTB is not desirable, suitable individual test specimens (ITS) shall be used.

For the assessment of the product capability the manufacturer shall

- produce suitable test specimens;
- state the Cap DS to be used and the requirements to be fulfilled. This assumes a standard test method (see IEC 1189-3) is applicable, or
- fully define the test method, and state the requirements to be fulfilled and the acceptance level to be applied, if a special test method is necessary.

5.5.3 *Process capability*

Process capability shall be established by following all the requirements stated in 5.5.2 with the addition of specific processes defined as a part of the capability. Available processes are defined in the relevant Cap DS.

When approval of an additional process is required (other than those already approved) only the additional process needs to be verified.

5.6 *Capability approval test report*

The manufacturer shall prepare and provide the test report in accordance with the national rules.

5.7 *Range of capability approval*

5.7.1 *Range of product capability*

Approval for rigid printed boards without interlayer connections (IEC 2326-2) will apply to that type of printed board only.

Approval for rigid printed boards with interlayer connections (IEC 2326-3) will normally cover approval for rigid printed boards without interlayer connections (IEC 2326-2).

Approval for rigid multilayer printed boards with interlayer connections

(IEC 2326-4) will normally cover approval for the other types of rigid printed boards (IEC 2326-2 and IEC 2326-3) made of material of the same group code (see relevant Cap DS) with similar or less severe product characteristics (i.e. hole sizes, thickness, etc.).

Approval for flexible printed boards without interlayer connections (IEC 2326-5) will apply to that type of printed board only.

Approval for flexible printed boards with interlayer connections (IEC 2326-6) will normally cover approval for flexible printed boards without interlayer connections (IEC 2326-5).

Approval for flexible multilayer printed boards with interlayer connections (IEC 2326-7) will normally cover approval for other types of flexible printed boards (IEC 2326-6 and IEC 2326-5) made of material of the same group code (see relevant Cap DS) with similar or less severe product characteristics.

L'agrément obtenu pour les cartes imprimées flexorigides avec connexions intercouches (CEI 2326-8) est en principe valable pour les autres types de cartes imprimées souples ou rigides (CEI 2326-2, CEI 2326-3, CEI 2326-5 et CEI 2326-6) faites avec un matériau de même code de groupe (voir la Cap DS applicable) avec des caractéristiques de produit similaires ou moins sévères.

L'agrément obtenu pour les cartes imprimées multicouches flexorigides à connexions intercouches (CEI 2326-9) est en principe valable pour les autres types de cartes imprimées souples ou rigides (CEI 2326-2 à CEI 2326-8) faites avec un matériau de même code de groupe (voir la Cap DS applicable) avec des caractéristiques de produits similaires ou moins sévères.

5.7.2 *Etendue du savoir-faire procédé*

L'agrément du savoir-faire procédé implique la réalisation d'une carte qui utilise quelques-uns, sinon tous les procédés dont dispose le fabricant. Le savoir-faire pour un procédé supplémentaire n'exige pas obligatoirement la réalisation d'un produit supplémentaire. On peut exiger simplement un audit ou un essai supplémentaire, réalisé par l'autorité agréée.

5.7.3 *Extension de l'étendue de l'agrément de savoir-faire produit/procédé*

Une extension de l'agrément de savoir-faire produit/procédé peut être accordée à la suite de la réalisation satisfaisante d'une commande particulière d'un client qui dépasse l'agrément de savoir-faire existant. Pour cette commande particulière, le client et le fabricant assument la pleine responsabilité.

Si l'on veut étendre l'agrément de savoir-faire IECQ en utilisant l'expérience acquise avec une commande particulière, cette commande doit être traitée comme un lot séparé lors des contrôles, et l'on doit effectuer tous les essais applicables donnés par la Cap DS.

Les essais peuvent être faits sur une carte imprimée de production ou sur des éprouvettes incorporées au panneau de production ou sur une CTB séparée dans le même lot. Les essais doivent inclure tous les essais de contrôle par lot requis par la CDS et peuvent inclure d'autres essais, comme ceux définis dans la Cap DS.

5.7.4 *Modifications significatives*

Des modifications de matériaux et/ou de procédés de fabrication sont autorisées. Dans le cas de modifications susceptibles d'entraîner un doute sur la validité de l'agrément de savoir-faire, le fabricant par l'intermédiaire du représentant agréé de la direction (contrôleur) doit en référer à l'organisme national de surveillance (NSI). Le NSI, en accord avec le représentant agréé de la direction (contrôleur) doit décider de l'opportunité de répéter tout ou partie des essais d'agrément de savoir-faire.

5.7.5 *Procédure de modification*

Une modification de l'agrément de savoir-faire requiert une modification de la description du savoir-faire et une modification de l'information contenue dans la QPL, le cas échéant.

5.8 *Maintien de l'agrément de savoir-faire*

Le maintien de l'agrément de savoir-faire doit être conforme à 11.7 de la QC 001002.

La vérification de la conformité continue doit être fondée sur la surveillance des moyens de fabrication du fabricant et des rapports certifiés qui doivent indiquer que les essais de produits et/ou le contrôle des procédés sont satisfaisants, et remplissent bien les exigences de la CDS applicable.

Approval for flex-rigid printed boards with interlayer connections (IEC 2326-8) will normally cover approval for other types of flexible or rigid printed boards (IEC 2326-2, IEC 2326-3, IEC 2326-5 and IEC 2326-6) made of material of the same group code (see relevant Cap DS) with similar or less severe product characteristics.

Approval for flex-rigid multilayer printed boards with interlayer connections (IEC 2326-9) will normally cover approval for all other types of flexible or rigid printed boards (IEC 2326-2 up to IEC 2326-8) made of material of the same group code (see relevant Cap DS) with similar or less severe product characteristics.

5.7.2 *Range of process capability*

Approval of process capability includes the building of a board that reflects some if not all of the processes of the manufacturer's facilities. Additional process capability does not necessarily require building an additional product. An audit or some additional testing, performed by the approval authority, may be required.

5.7.3 *Extended range of approval of product/process capability*

Extended product/process capability approval may be granted following the successful completion of a particular customer's order which extends beyond an existing capability approval. For that particular order, the customer and the manufacturer assume full responsibility.

If extended capability approval under the IECQ is desired using the experience gained on a particular order, that order shall be treated as a separate inspection lot, and all the relevant tests as identified in the Cap DS shall be performed.

The tests may be performed on a production printed board or test specimens included in the production panel or a separate CTB in the same lot. The tests shall include all tests for lot inspection required by the CDS and may include other tests as defined in the Cap DS.

5.7.4 *Significant changes*

Changes of materials and/or manufacturing processes are permitted. In the case of modifications likely to affect the results of existing approved capability, the manufacturer through his appointed management representative (Chief Inspector) shall report them to the National Supervising Inspectorate (NSI). The NSI shall, together with the appointed management representative (Chief Inspector), decide whether it is necessary to repeat all or some of the capability approval tests.

5.7.5 *Amendment procedures*

When a capability approval is modified, an amendment of the description of capability and possibly of the QPL information will be required.

5.8 *Maintenance of capability approval*

Maintenance of capability approval shall be in accordance with 11.7 of QC 001002.

The verification of continued compliance shall be based on surveillance of the manufacturer's facility and certified records shall indicate satisfactory product testing and/or process monitoring to ensure meeting the requirements of the relevant CDS.

Les rapports certifiés (CR) doivent être:

- maintenus conformes à l'article 14 de la QC 001002;
- un constat sur la qualité satisfaisante de la conformité lors des contrôles de lots acceptés et/ou les données du contrôle de procédé représentant les exigences du produit fini;
- représentatifs de la production des six derniers mois;
- certifiés par le représentant de la direction (contrôleur) et peuvent être présentés, sur demande, au NSI agréé pour contrôle;
- acceptés par le NSI comme une preuve de la conformité continue à condition que les limites de l'agrément de savoir-faire aient été atteintes.

La fréquence des visites de surveillance doit être déterminée par les performances du fabricant, jugée sur les rapports certifiés ou sur d'autres facteurs pertinents affectant le savoir-faire comme des changements significatifs de procédés, des rapports des clients, etc.

Il convient que les visites de surveillance du NSI soient programmées de façon qu'il y en ait au moins une et pas plus de quatre par période de 24 mois.

Tous les 36 mois, il est exigé de refaire une certification (agrément de savoir-faire complet).

5.9 *Suspension et retrait de l'agrément de savoir-faire*

Les règles générales édictées en 11.6 de la QC 001002 doivent être appliquées.

5.10 *Contrôle de l'agrément de savoir-faire*

Quand on contrôle les cartes d'essais ou les cartes imprimées de production pour vérifier le savoir-faire, certaines caractéristiques sont plus importantes que d'autres. Pour cette raison, l'effectif d'échantillons peut varier pour chaque caractéristique et doit, par conséquent, être spécifié dans la Cap DS.

5.11 *Informations relatives aux contrôles figurant dans la spécification particulière d'agrément (Cap DS)*

Pour les essais d'agrément de savoir-faire, la spécification particulière d'agrément (Cap DS) doit indiquer:

- l'éprouvette à utiliser;
- les essais à effectuer;
- les prescriptions;
- le nombre d'éprouvettes pour chaque essai à effectuer.

6 Assurance de la qualité

Les fabricants de produits se conformant aux spécifications IECQ doivent avoir un système de qualité certifié conforme à l'ISO 9000, à l'ISO 9001 ou à l'ISO 9002 (voir 3.1).

L'assurance de la qualité doit être déterminée en utilisant les contrôles de conformité de la qualité ou des techniques adaptées du contrôle des procédés. Les techniques de contrôles interopératoires et les techniques statistiques sont recommandées, en établissant des corrélations avec les spécifications de produits finis.

Certified Records (CR) shall be:

- maintained in accordance with clause 14 of QC 001002;
- a report on satisfactory quality conformance inspection of released lots and/or process control data representing end-product requirements;
- representing the current last six-month period of production;
- certified by the appointed management representative (Chief Inspector) and made available, upon request, for review by the NSI;
- accepted by the NSI as evidence of continuous compliance provided that the limits of capability approval have been achieved.

The frequency of surveillance visits shall be based on manufacturing performance as detailed in the certified records or other pertinent factors affecting the capability such as significant process changes, customer relative reports, etc.

Surveillance visits by the NSI should be scheduled to occur not less than once or more than four during any 24-month period.

Reassessment (complete capability approval) is required every 36 months.

5.9 *Suspension and withdrawal of capability approval*

The general rules laid down in 11.6 of QC 001002 shall apply.

5.10 *Capability approval testing*

When testing the capability test boards or production printed boards, certain characteristics are more important than others. For this reason, the sample size may vary for each characteristic and shall, therefore, be specified in the Cap DS.

5.11 *Inspection information in the Cap DS*

For capability approval testing, the Cap DS shall indicate:

- the test specimen to be used;
- tests to be carried out;
- requirements;
- number of specimens for each test to be carried out.

6 Quality assessment

Manufacturers of products complying with IECQ specifications, shall have a quality system certified in accordance with ISO 9000, ISO 9001 or ISO 9002 (see 3.1).

Quality assessment shall be determined using quality conformance inspection or suitable process control techniques. In-process control techniques and statistical techniques are encouraged, with established correlation to finished product specifications.

L'idée est que les produits IECQ soient conformes à la SS ou à la Cap DS applicable. Cependant, le contrôle de la conformité de la qualité est associé au plan d'échantillonnage du tableau 1 qui indique les facteurs de gestion du risque (RMF). Le RMF donne le pourcentage maximal acceptable de défauts possibles à l'intérieur d'un lot (groupe) d'unités.

6.1 *Contrôle de la conformité de la qualité*

L'évaluation de la conformité de la qualité doit se faire sur des produits fabriqués et prévus pour être livrés à un client comme produits IECQ. Quand l'évaluation de la conformité de la qualité est effectuée grâce à des contrôles par échantillonnage, l'effectif d'échantillons doit être choisi dans le tableau 1. Pour les niveaux de performance A, B et C, le RMF pour un lot de contrôle est prescrit dans la SS. L'effectif d'échantillons d'un lot de contrôle prescrit dans la SS doit être applicable, à moins que des contrôles interopératoires n'existent, avec une preuve vérifiable de la corrélation avec les exigences requises pour les produits finis (voir 6.4 et 6.5). Pour le contrôle de la conformité de la qualité, les cartes imprimées qui sont structurellement similaires (voir 4.2) peuvent être rassemblées dans un même lot de contrôle.

Pour un lot à accepter comme produit IECQ, tous les échantillons doivent être conformes aux exigences. Si un lot de contrôle est refusé, le fabricant peut vérifier le lot à 100 % et trier les cartes présentant le défaut relevé sur l'échantillon. Les cartes défectueuses peuvent être examinées à nouveau et acceptées par accord entre client et fabricant; ces produits ne doivent pas être identifiés comme des produits IECQ. Pour qu'il soit accepté comme tel, le lot de contrôle trié doit être revérifié en choisissant un échantillon supplémentaire dans le plan d'échantillonnage correspondant au RMF choisi.

Quand les techniques de contrôle par lots sont utilisées pour l'assurance de la qualité, le fabricant peut réduire l'effectif d'échantillons proposé dans le tableau 1 de la SS applicable, à celui correspondant au RMF d'exigence moindre le plus proche donné par le tableau 1 de la présente GS (par exemple 1.0 à 1.5; 2.5 à 4.0; etc.) en se fondant sur les critères suivants:

- cinq lots de contrôle consécutifs, de taille similaire, ont été acceptés avec le niveau de performance spécifié et les critères courants de contrôle;
- il ne s'est pas écoulé plus de 12 mois entre le premier et le cinquième lot de contrôle;
- le contrôle réduit est appliqué à des lots de contrôle de taille similaire ou moindre;
- les rapports certifiés doivent indiquer et vérifier les changements dans les niveaux de contrôle.

Cette procédure peut être répétée deux fois, si l'on obtient les mêmes critères. Un contrôle normal doit être refait si un lot de contrôle est refusé.

Les contrôles par lot peuvent être ultérieurement réduits ou arrêtés, si les techniques de contrôles interopératoires sont mises en route en établissant une corrélation avec les exigences pour le produit fini.

Les clients doivent être avertis des procédures d'assurance de la qualité utilisées et doivent être informés des lots de contrôle réduits ou du passage du contrôle par lot aux essais et contrôles interopératoires, conformément à 6.4 ou 6.5.

It is intended that IECQ products conform to the applicable SS or Cap DS. However, quality conformance inspection is associated with the sampling plan shown in table 1, which indicates Risk Management Factors (RMF). The RMF describes the maximum tolerable per cent of possible defects within a lot (group) of units.

6.1 *Quality conformance inspection*

Quality conformance evaluation shall be performed on products manufactured and intended to be delivered to the customer as IECQ products. When quality conformance evaluation is accomplished through sampling inspection techniques, sample size selection shall be taken from table 1. For performance levels A, B, or C the RMF for lot inspection is prescribed in the SS. The lot inspection sample size prescribed in the SS shall be applicable, unless in-process controls have been established, with verifiable evidence of correlation to finished product requirements (see 6.4 and 6.5). For the purpose of the quality conformance inspection, printed boards that are "structurally similar" (see 4.2) may be aggregated into one inspection lot.

For a lot to be accepted as an IECQ product, all test specimens of the sample shall conform to the requirements. If an inspection lot is rejected, the manufacturer may 100% inspect the lot and screen out the defective units for the defect(s) identified in the sample. The defective units may be reviewed and accepted by agreement between customer and manufacturer; these products shall not be identified as IECQ products. To be accepted as an IECQ product, the screened-out inspection lot shall be reinspected by selecting an additional sample in the sampling plan per the described RMF.

When lot inspection techniques are utilized for quality assessment, the manufacturer may reduce the sample size designated in table 1 of the relevant SS to the next less stringent RMF shown in table 1 of this GS (for example 1,0 to 1,5; 2,5 to 4,0; etc.) based upon the following criteria:

- five consecutive inspection lots, of similar size, have been accepted using the specified performance level and current assessment criteria;
- the time elapsed between the first and fifth inspection lots has been no longer than 12 months;
- the reduced assessment is applied to inspection lots of similar size or less;
- the CR shall indicate and verify changes in assessment levels.

This procedure can be undertaken twice, if the same criteria are met. Normal inspection shall be resumed if one inspection lot is rejected.

Lot inspections may be further reduced or discontinued, if process control techniques are established, with correlation to the finished product requirements.

Customers shall be made aware of the quality assessment procedures in operation, and shall be notified of reduced lot inspection or changes from lot inspection to in-process testing and control, according to 6.4 or 6.5.

Tableau 1 – Choix de l'effectif d'échantillon

Effectif du lot	Effectif d'échantillon (valeur d'acceptation C = 0 dans tous les cas **)									
	Facteur de gestion du risque (RMF)									
	6,5	4,0	2,5	1,5	1,0	0,65	0,40	0,25	0,15	0,10
1– 8	(2)	(3)	(5)	*	*	*	*	*	*	*
9– 15	2	3	5	8	(13)	*	*	*	*	*
16– 25	3	5	5	8	13	(20)	*	*	*	*
26– 50	5	7	7	8	13	20	(32)	*	*	*
51– 90	6	7	11	12	13	20	32	(50)	80	*
91– 150	7	9	11	12	13	20	32	50	80	(125)
151– 280	8	11	13	19	20	29	32	50	80	125
281– 500	10	12	17	21	29	47	48	50	80	125
501– 1 200	12	15	19	27	34	47	73	75	80	125
1 201– 3 200	14	17	24	31	42	53	73	116	120	125
3 201– 10 000	16	23	29	38	50	68	86	116	189	192
au-delà de 10 000	16	29	35	46	60	77	108	135	189	294

* Contrôler la totalité du lot.

** Si les échantillons n'ont pas de défaut, le lot entier est accepté. Si les échantillons montrent un ou plusieurs défauts, le lot entier est rejeté.

NOTE – Les valeurs entre parenthèses sont utilisées si l'effectif du lot est suffisant, sinon le lot entier est contrôlé.

6.2 Groupes d'essais

Les essais sont divisés en six catégories pour tenir compte des différents groupes de contrôle.

Ces catégories couvrent le contrôle par lots et les essais périodiques. Les essais peuvent être destructifs et exiger l'utilisation d'éprouvettes normalisées. Les éprouvettes peuvent être incorporées au panneau de production ou peuvent être fabriquées séparément en liaison étroite avec la carte imprimée de production, avec les mêmes matériaux et procédés de façon à être représentatives de la carte imprimée de production. Si l'on fabrique séparément les éprouvettes, elles doivent être réparties dans la production en quantité suffisante pour que l'on puisse avoir l'assurance d'une bonne représentativité. Les essais destructifs sont précisés ci-dessous.

6.2.1 Contrôle, catégorie V (visuel)

La catégorie de contrôle V est divisée en sous-groupes tels que:

- conformité;
- aspect et qualité d'exécution;
- trous métallisés, à réception;
- trous métallisés après coupe micrographique (essai destructif);
- conducteurs;
- particules entre conducteurs;
- aspect du revêtement permanent de polymère.

Table 1 – Sample size selection

Lot size	Sample size (Acceptance number C = 0** in all cases)									
	Risk Management Factor (RMF)									
	6,5	4,0	2,5	1,5	1,0	0,65	0,40	0,25	0,15	0,10
1– 8	(2)	(3)	(5)	*	*	*	*	*	*	*
9– 15	2	3	5	8	(13)	*	*	*	*	*
16– 25	3	5	5	8	13	(20)	*	*	*	*
26– 50	5	7	7	8	13	20	(32)	*	*	*
51– 90	6	7	11	12	13	20	32	(50)	80	*
91– 150	7	9	11	12	13	20	32	50	80	(125)
151– 280	8	11	13	19	20	29	32	50	80	125
281– 500	10	12	17	21	29	47	48	50	80	125
501– 1 200	12	15	19	27	34	47	73	75	80	125
1 201– 3 200	14	17	24	31	42	53	73	116	120	125
3 201– 10 000	16	23	29	38	50	68	86	116	189	192
Over 10 000	16	29	35	46	60	77	108	135	189	294

* Inspect entire lot.

** If samples contain no defects, the entire lot is accepted. If samples contain one or more defects, the entire lot is rejected.

NOTE – The values between brackets are used if the lot size is sufficient; if not, inspect entire lot.

6.2 Grouping of tests

Tests are sub-divided into six categories in order to reflect various grouping of inspection.

These categories cover lot inspection and periodic tests. The tests may be destructive and may require the use of standard test specimens. The specimens may be included on the production panel or may be produced separately in conjunction with the production printed board with the same materials and processes so as to be representative of the production printed board. If separate specimens are manufactured, they shall be spaced out in production in such quantities that a good average assessment can be made. The destructive tests are identified below.

6.2.1 Category V inspection (visual)

Category V inspection is divided into sub-groups such as:

- conformity;
- appearance and workmanship;
- plated-through holes as received;
- plated-through holes after microsection (destructive);
- conductors;
- particles between conductors;
- permanent polymer coating appearance.

6.2.2 *Contrôle, catégorie D (dimensionnel)*

La catégorie de contrôle D est divisée en sous-groupes tels que:

- dimensions de la carte (contour extérieur);
- épaisseur de la carte dans la zone des contacts d'extrémité de cartes;
- trous (essai destructif, s'il y a coupe micrographique);
- encoches, découpes et rainures;
- largeur des conducteurs;
- espacement entre conducteurs;
- concordance de positionnement des trous et de l'impression conductrice (essai destructif, pour les couches internes);
- précision de positionnement;
- épaisseur du revêtement permanent de polymère (essai destructif, s'il y a coupe micrographique);
- planéité.

6.2.3 *Contrôle, catégorie S (état de surface)*

La catégorie de contrôle S est divisée en sous-groupes tels que:

- finition de surface (essai destructif si l'on utilise la méthode de brunissement);
- adhérence du revêtement permanent de polymère;
- brasabilité (essai destructif);
- résistance aux agents de nettoyage et aux flux;
- topographie des impressions de pastilles;
- propreté.

6.2.4 *Contrôle, catégorie E (électrique)*

La catégorie de contrôle E est divisée en sous-groupes tels que:

- conformité électrique;
- épreuve de courant;
- épreuve de tension;
- variation de résistance des trous métallisés (essai destructif);
- résistance d'isolement (essai destructif);
- dérive de fréquence;
- impédance caractéristique.

6.2.5 *Contrôle, catégorie P (physique)*

La catégorie de contrôle P est divisée en sous-groupes tels que:

- force d'adhérence (essai destructif);
- force de traction (essai destructif);
- force de traction des plages pour montage en surface (essai destructif);
- dureté du revêtement permanent de polymère.

6.2.2 *Category D inspection (dimensional)*

Category D inspection is divided into sub-groups such as:

- board dimensions (external boundary);
- board thickness in the zone of the edge board contacts;
- holes (destructive, if microsection);
- slots, cut-outs and notches;
- conductor width;
- spacing between conductors;
- alignment of hole and conductive pattern (destructive, if for internal layers);
- positional accuracy;
- permanent polymer coating thickness (destructive, if microsection);
- flatness.

6.2.3 *Category S inspection (surface condition)*

Category S inspection is divided into sub-groups such as:

- plating finish (destructive, if burnish method is used);
- permanent polymer coating adhesion;
- solderability (destructive);
- resistance to cleaning agents and flux;
- land pattern topography;
- cleanliness.

6.2.4 *Category E inspection (electrical)*

Category E inspection is divided into sub-groups such as:

- electrical integrity;
- current proof;
- voltage proof;
- change in resistance of plated-through holes (destructive);
- insulation resistance (destructive);
- frequency drift;
- characteristic impedance.

6.2.5 *Category P inspection (physical)*

Category P inspection is divided into sub-groups such as:

- peel strength (destructive);
- pull-out strength (destructive);
- pull-off strength of surface mounting lands (destructive);
- permanent polymer coating hardness.

6.2.6 *Contrôle, catégorie Y (conformité structurelle)*

La catégorie de contrôle Y est divisée en sous-groupes tels que:

- décollement interlaminaire, choc thermique (essai destructif);
- inflammabilité (essai destructif);
- facteur de dissipation diélectrique (essai destructif);
- trous métallisés après préconditionnement (essai destructif).

6.2.7 *Contrôle, catégorie Z*

Cette catégorie couvre tous les essais qui peuvent être nécessaires en plus de ceux des catégories de contrôle V, D, S, E, P et Y, pour établir un programme d'essai complet du savoir-faire afin de maintenir l'agrément de savoir-faire (voir 5.8). Les essais sont pratiqués tous les 12 mois et peuvent s'étaler sur cette période.

Cette catégorie n'est pas divisée en sous-groupes.

6.3 *Information concernant le contrôle dans la spécification particulière du client (CDS)*

La CDS doit prescrire le programme d'essais en accord avec la SS applicable.

Pour les catégories V, D, S et partiellement E, P et Y (contrôle par lot)

- éprouvettes à essayer (si nécessaire);
- essais à effectuer;
- exigences;
- niveau de performance (PL);
- facteur de gestion du risque (RMF).

Partiellement pour les catégories E, P et Y (contrôles périodiques)

- éprouvettes à essayer (si nécessaire);
- essais à effectuer;
- exigences;
- périodicité;
- nombre d'éprouvettes à essayer.

Les précisions non données dans la SS doivent l'être dans la CDS.

6.4 *Essais et contrôles interopératoires*

Les essais et contrôles interopératoires peuvent être appliqués à n'importe quelle exigence donnée dans les listes de la SS et de la Cap DS, et sont requis à certaines étapes de fabrication. Les essais et contrôles interopératoires doivent être gardés comme une preuve vérifiable de conformité aux exigences. Les résultats qui vérifient la corrélation avec les exigences pour le produit fini doivent rester disponibles (par exemple le diagramme de contrôle d'épaisseur de revêtement électrolytique, lors de l'opération d'électrolyse, vérifié par un audit périodique du produit fini). Les essais et contrôles interopératoires peuvent être mis en oeuvre pour des exigences choisies, tout en continuant à faire un contrôle par lot pour les autres exigences. Selon le progrès fait dans la mise en oeuvre du contrôle interopératoire/contrôle de procédé, le fabricant peut prouver la conformité aux spécifications par:

- une conformité de qualité avec contrôle par lot;
- un contrôle du produit fini;

6.2.6 *Category Y inspection (structure integrity)*

Category Y inspection is divided into sub-groups such as:

- delamination, thermal shock (destructive);
- flammability (destructive);
- dielectric dissipation factor (destructive);
- plated-through holes after preconditioning (destructive).

6.2.7 *Category Z inspection*

This category covers all tests which may be necessary in addition to tests of Inspection Categories V, D, S, E, P and Y to complete an entire capability test programme for the maintenance of the capability approval (see 5.8). The tests are carried out at intervals of 12 months. They may be carried out progressively within a 12-month period.

The category is not further sub-divided.

6.3 *Inspection information in the CDS*

The CDS shall prescribe the test schedule in accordance with the relevant SS.

For categories V, D, S, and partly E, P and Y (lot inspection)

- specimens to be tested (if necessary);
- tests to be carried out;
- requirements;
- performance level (PL);
- risk management factor (RMF).

Partly for categories E, P and Y (periodic inspection)

- specimens to be tested (if necessary);
- tests to be carried out;
- requirements;
- periodicity;
- number of specimens to be tested.

Details not given in the SS shall be laid down in the CDS.

6.4 *In-process testing and control*

In-process testing and control may be applied to any requirements listed in the SS and the Cap DS, and is required at some stages. In-process testing and control data shall be kept as verifiable evidence of conformance to requirements. Data shall be available which verifies correlation to finished product requirements (for example plating thickness control chart at the plating process, verified by periodic audit of the final product). In-process testing and control may be implemented for selected requirements, while continuing lot inspection for other requirements. Depending upon the progress made in implementing in-process/process control the manufacturer may prove compliance to specifications with:

- quality conformance lot inspections;
- finished product control;

- des contrôles interopératoires;
- un contrôle des paramètres du procédé (voir 6.5).

Un fabricant peut choisir d'utiliser une combinaison de ces techniques pour prouver la conformité aux exigences.

Quand un accord a été conclu entre client et fabricant, les essais et contrôles interopératoires peuvent remplacer le ou les essais correspondants et l'échantillonnage prévu dans le programme de contrôle de la conformité de la qualité pourvu que:

- les essais et contrôles interopératoires soient effectués sous la surveillance du représentant agréé de la direction (contrôleur);
- les étapes de fabrication et les périodes de stockage entre les essais interopératoires et la finition des cartes imprimées n'affectent pas les caractéristiques essayées;
- les résultats fournis par les essais interopératoires soient corrélés avec les exigences pour le produit fini et assurent le même niveau de performance pour les caractéristiques que celui que l'on pourrait obtenir par les essais prescrits pour le produit fini.

Il convient que le contrôle statistique sur le produit final soit normalement institué avant la mise en route des contrôles interopératoires ou du contrôle des paramètres de procédé. Cependant, il est toujours préférable d'évaluer certaines exigences du produit par des contrôles interopératoires.

Les exigences de contrôle interopératoire sont indiquées dans le tableau 1 de la SS, en utilisant les codes de priorité de mise en oeuvre du tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 – Contrôle de procédé

Code	Priorité de mise en oeuvre
C1	Contrôle interopératoire et/ou contrôle paramètres de procédé, mise en oeuvre requise
C2	Contrôle interopératoire et/ou contrôle paramètres de procédé, mise en oeuvre en première priorité
C3	Contrôle interopératoire et/ou contrôle paramètres de procédé, mise en oeuvre en deuxième priorité
C4	Contrôle interopératoire et/ou contrôle paramètres de procédé, mise en oeuvre en troisième priorité
C5	Essai périodique de laboratoire (en relation avec le contrôle interopératoire et/ou le contrôle de procédé pour corrélation des critères d'essai avec les exigences du produit)

6.5 Méthodes de mesures indirectes/contrôle des paramètres de procédé

Lorsque cela est approprié, des méthodes de mesure indirectes peuvent être substituées aux méthodes directes, à condition que la précision nécessaire et l'étalonnage en soient assurés.

Exemple: Au lieu de mesurer directement les dimensions, une jauge de caractéristiques convenables peut être utilisée.

Lorsque cela est approprié, le contrôle d'un paramètre de procédé peut être la méthode la plus efficace pour s'assurer de la conformité d'un produit aux exigences de la spécification. Dans ce cas, ce contrôle peut être accepté comme la méthode principale de vérification de la qualité pour les caractéristiques concernées, pourvu qu'un contrôle périodique de produit pour la (les) caractéristique(s) correspondante(s) soit effectué.

- in-process control;
- process parameter control (see 6.5).

A manufacturer may choose to use a combination of these techniques to prove conformance to requirements.

When agreement has been reached between customer and manufacturer, in-process testing and control may be substituted for the relevant test(s) and sampling prescribed in the quality conformance inspection schedule, providing:

- the in-process testing and control is carried out under the authority of the appointed management representative (Chief Inspector);
- the process steps or storage periods between in-process testing and the completion of the printed boards are not likely to affect the characteristics tested;
- the data provided by in-process testing is correlated to the finished product requirements and assures the same level of performance for characteristics as would be demonstrated in the prescribed finished product tests.

End-product statistical control should normally be established prior to implementation of in-process or process parameter control. However, some product requirements are preferably always evaluated in-process.

In-process control requirements are indicated in table 1 of the SS, by the priority implementation codes as given in table 2 below.

Table 2 – Process control

Code	Priority implementation
C1	In-process and/or process parameter control, required implementation
C2	In-process and/or process parameter control, first priority implementation
C3	In-process and/or process parameter control, second priority implementation
C4	In-process and/or process parameter control, third priority implementation
C5	Periodic laboratory test (in conjunction with related in-process/process control for correlation to test criteria and product requirements)

6.5 Indirect measuring methods/process parameter control

Where appropriate, indirect measuring methods may be substituted for direct methods, providing the necessary accuracy and calibration are ensured.

Example: Instead of directly measuring dimensions, a gauge of suitable characteristics may be used.

Where appropriate, control of a process parameter may be the most effective method of assuring product conformance to specification requirements. In this case the process parameter control may be accepted as the primary quality assessment method for the affected characteristics, provided that a periodic product inspection for the relevant characteristic(s) is performed.

Exemple: Le contrôle de procédé appliqué à la chimie du dépôt électrolytique peut être la principale méthode pour s'assurer de l'adhérence d'un dépôt électrolytique, avec un contrôle périodique de produit, au lieu du contrôle par lot prescrit (voir 6.4).

7 Règles pour l'élaboration des spécifications particulières

7.1 Spécification particulière d'agrément (Cap DS)

7.1.1 Prescription pour la préparation de la Cap DS

La Cap DS est un élément nécessaire de la procédure d'agrément de savoir-faire décrite dans la présente GS.

La CEI prépare une Cap DS pour chaque type particulier de carte imprimée.

7.1.2 Numérotation et contenu

La Cap DS définit les limites de validité de l'agrément de savoir-faire. Un extrait en est publié dans la QPL applicable.

La désignation ou la numérotation de la Cap DS, les dessins correspondants et les informations complémentaires doivent être tels qu'on puisse aisément la corrélérer avec les autres.

Une Cap DS doit contenir les informations suivantes directement ou en se référant à d'autres spécifications applicables:

- a) le numéro de Cap DS;
- b) la référence de la spécification intermédiaire (SS) applicable;
- c) la description du composant pour l'agrément de savoir-faire (CQC);
- d) le ou les types (CEI 1249) et la ou les épaisseurs des matériaux de base, la ou les épaisseurs du placage de cuivre;
- e) le type et l'épaisseur des revêtements de finition;
- f) toute autre caractéristique importante pour le savoir-faire produit;
- g) les règles pour la formation de variantes de produit et de procédé (par exemple, combinaisons de matériaux et de revêtements de finition);
- h) l'étendue du savoir-faire et la corrélation entre les variantes essayées et l'étendue couverte par le savoir-faire;
- i) les informations pour la QPL et/ou la QML;
- j) le programme permettant de contrôler le savoir-faire (essais, conditions d'essais et exigences nécessaires).

Lorsque c'est possible, les informations a) à h) peuvent être remplacées par la référence à une Cap DS existante couvrant le savoir-faire produit concerné.

7.1.3 Informations sous forme de plans

Les caractéristiques correspondant à la carte imprimée utilisée comme composant pour l'agrément de savoir-faire (CQC) doivent être clairement et complètement définies par des informations sous forme de plans.

Les plans doivent comporter les informations concernant les cartes d'essai d'agrément normalisées ou les éprouvettes individuelles à utiliser pour vérifier le savoir-faire produit ou la référence à ces informations.

Example: Process control of plating chemistry as the primary method for assuring adhesion of plating, with periodic product inspection, instead of lot inspection prescribed (see 6.4).

7 Rules for the preparation of detail specifications

7.1 Capability Detail Specification (Cap DS)

7.1.1 Requirements for the preparation of the Cap DS

The Cap DS is a necessary feature for the capability approval procedure described in this GS.

One Cap DS is prepared by IEC for a particular type of printed board.

7.1.2 Numbering and content

The Cap DS defines the range within which the capability approval is valid. An abstract is published in the relevant QPL.

The designation or numbering of the Cap DS and the relevant drawings and additional information shall be such that their interrelationship can be established.

A Cap DS shall contain the following information directly or by reference to other relevant specifications:

- a) Cap DS number;
- b) reference to the relevant SS;
- c) description of the CQC;
- d) base materials, type(s) (IEC 1249) and thickness(es), and thickness(es) of copper cladding;
- e) surface finishes, type and thickness;
- f) any further characteristics important for product capability;
- g) rules for combining variations of product and process (for example combinations of materials and surface finishes);
- h) range of capability and correlation between variants tested and range of capability covered;
- i) QPL and/or QML information;
- j) programme for testing capability (tests, test conditions, requirements as necessary).

Where appropriate, the information a) through h) may be replaced by reference to an existing Cap DS covering the relevant product capability.

7.1.3 Drawing information

The drawing information shall define the relevant characteristics of the printed board used as capability qualifying component clearly and completely.

The drawing shall comprise information regarding the standardized capability test boards or individual test specimen as used for testing product capability or reference to this information.

7.2 *Spécification particulière de client (CDS)*

7.2.1 *Généralités*

Ce paragraphe définit les prescriptions pour l'élaboration des spécifications particulières de client (CDS).

Les spécifications particulières de client sont une caractéristique nécessaire des cartes imprimées soumises au système d'agrément de savoir-faire décrit dans la présente spécification générique. La spécification particulière de client peut être préparée sous des formes très différentes mais doit contenir toutes les informations données en 7.2.2.

Une CDS peut être constituée d'un ou plusieurs de ces éléments: spécification, plans, commande de l'acheteur, contrat, données sous forme électronique (bande magnétique, floppy disk), etc. Une CDS peut être d'une forme simple et elle doit être établie pour chaque projet de carte imprimée et peut être négociée entre client et fabricant.

Une spécification particulière de client doit être toujours établie par le client; elle doit être numérotée ou désignée sans ambiguïté. Sa numérotation ou sa désignation est attribuée conformément au système en vigueur chez le client et n'est pas enregistrée à la CEI. Ce n'est pas non plus une spécification publiée et elle n'est incluse dans aucune QPL.

Une spécification particulière de client ne peut être utilisée que dans les limites de l'homologation d'aptitude d'un fabricant sauf si les conditions de 5.7.3 s'appliquent.

7.2.2 *Numérotation et contenu*

La désignation, la numérotation ou l'indice de révision des éléments d'une CDS (plans correspondants et informations complémentaires) doivent être tels qu'on puisse la corréler avec les autres de façon claire.

Les données de la CDS font l'objet d'un accord entre le fabricant de la carte imprimée et le client et il y a lieu qu'elles décrivent de façon adéquate la carte imprimée; en cas de litige, on doit utiliser l'ordre de préséance suivant: les données électroniques de fabrication, le dossier, la commande, la spécification applicable.

Il convient que les données de la CDS utilisent, autant que possible, les concepts décrits dans la Cap DS, la SS ou la GS.

La CDS doit contenir, directement ou par référence aux autres spécifications applicables, au moins les informations suivantes:

- a) nom, adresse et pays d'origine du client;
- b) numéro de spécification particulière de client (CDS) ou sa désignation;
- c) type de carte imprimée et référence à la SS applicable (par exemple: rigide, double face à connexions intercouches);
- d) matériau de base, modèle (CEI 1249) et épaisseur, et épaisseur de la feuille de cuivre;
- e) référence de tous les dessins nécessaires, dessin modèle, etc. (impressions conductrice/non conductrice, configuration de perçage, contour, dimensions, encoches, etc.);
- f) revêtements de finition (type et épaisseur) si applicable;
- g) description des cartes imprimées (voir 7.2.3);
- h) prescriptions de marquage (voir 7.2.5);

7.2 Customer detail specification (CDS)

7.2.1 General

This subclause states the requirements for the preparation of the CDS.

The CDS is a necessary feature for printed boards complying with the capability approval procedure described in this GS. The CDS may be prepared in many different forms but shall contain all the information listed in 7.2.2.

A CDS may be one or more of the following: specification, drawing, purchaser's order, contract, electronic data media (magnetic tape, floppy disk), etc. A CDS may be simple in format and shall be prepared for each design of printed board and may be subjected to negotiation between manufacturer and customer.

The CDS shall be provided by the customer, it shall be unambiguously numbered or designated. The CDS number(s) or designation(s) is (are) allocated in the customer's system and is (are) not registered by IEC. It is neither a published specification nor included in any QPL.

Unless the conditions of 5.7.3 apply, the manufacturer's approved capability shall cover the requirements of the CDS.

7.2.2 Numbering and content

The designation, numbering or revision status of CDS data (relevant drawings and additional information) shall be such that their interrelationship can be established and clearly defined.

The CDS data are agreed to between the printed board manufacturer and the customer, and should adequately describe the printed board, and, in case of conflict, the following order of precedence shall be in effect: electronic manufacturing data, drawing, purchase order, applicable specification.

CDS data should wherever possible use concepts described in the Cap DS, the SS or the GS.

The CDS shall contain the following information directly or by reference to other relevant specifications:

- a) customer's name, address, and country of origin;
- b) CDS number or designation;
- c) reference to the relevant SS and type of printed board (for example rigid double-sided, with interlayer connections);
- d) base material, type (IEC 1249) and thickness, and thickness of copper cladding;
- e) reference to all necessary drawings, artwork etc. (conductive/non-conductive patterns, hole patterns, shape, dimensions, notches, etc.);
- f) surface finishes (type and thickness), if applicable;
- g) description of the printed boards (see 7.2.3);
- h) marking requirements (see 7.2.5);

- i) niveau de performance, l'un des niveaux (A, B, C ou avec une combinaison de ces niveaux) donné dans la SS ou niveau X, qui doit alors être complètement défini (voir 7.2.6);
- j) description des méthodes d'essais incomplètement données dans la SS (voir 7.2.6.2);
- k) éprouvettes à utiliser pour le contrôle de conformité de la qualité.

Un exemple de liste de contrôle de CDS est donné dans l'annexe A.

7.2.3 Informations sous forme de plans

Les caractéristiques de la carte imprimée doivent être définies complètement et de façon claire dans des informations présentées sous la forme de plans.

Ces informations doivent comporter:

- les dimensions du contour de la carte imprimée, y compris des trous spéciaux, encoches, etc.;
- la configuration de perçage, y compris les informations relatives aux diamètres des trous;
- la ou les impressions conductrices;
- la ou les impressions non conductrices, épargnes, revêtements le cas échéant;
- la légende, le cas échéant.

Les informations relatives au contour de la carte et la configuration du perçage sont généralement présentées sous la forme d'un plan mécanique; celles qui concernent les autres caractéristiques peuvent être données sous des formes très différentes. Par exemple, l'impression conductrice peut être représentée par:

- un circuit électrique;
- un dessin d'intention;
- un dessin modèle;
- un cliché de production original;
- un cliché de production;
- un cliché de production à image multiple;
- un moyen électronique de transmission de données, ruban magnétique ou perforé par exemple.

Le mode de présentation dépend des moyens à la fois du fabricant et du client; en particulier, le choix des valeurs nominales, et du responsable du respect des tolérances doit donner lieu à un accord complet.

Tous les plans, dessins modèles, etc. doivent être numérotés ou désignés sans ambiguïté.

7.2.4 Données électroniques de fabrication

Les données électroniques de fabrication doivent contenir toutes les informations dont la liste est donnée en 7.2.3 et être sous la forme spécifiée dans la CEI 1182-1, à moins qu'il n'en soit convenu autrement.

7.2.5 Marquage

Les prescriptions de marquage doivent être en accord avec 4.7.1.

- i) one of the performance levels given in the SS (A, B, C or a combination thereof) or performance level X) being fully defined (see 7.2.6);
- j) details of test methods not fully given in the SS (see 7.2.6.2);
- k) specimens to be used for the quality conformance inspection.

An example of a CDS check list is shown in annex A.

7.2.3 Drawing information

The drawing information shall define the relevant characteristics of the printed board clearly and completely. It shall comprise:

- outline dimensions of the printed board including special holes, slots, etc.;
- hole pattern including hole size information;
- conductive pattern(s);
- non-conductive pattern(s), resists, coatings, if any;
- legend, if any.

The outline dimensions and hole pattern will normally be presented as a mechanical drawing. The information regarding the other characteristics may, however, differ considerably. For example, the conductive pattern may be presented as:

- electrical circuit;
- layout sketch;
- artwork master;
- original production master;
- production master;
- multiple image production master;
- electronic data medium, for example punched or magnetic tape.

The kind of presentation depends on the facilities of both manufacturer and customer; in particular nominal values, and who is responsible for meeting tolerance requirements, shall be agreed upon completely.

All drawings, artwork, etc. shall be unambiguously numbered or designated.

7.2.4 Electronic manufacturing data

Electronic manufacturing data shall contain all the information listed in 7.2.3 and be in the format specified in IEC 1182-1, unless agreed otherwise.

7.2.5 Marking

The marking requirements shall be in accordance with 4.7.1.

7.2.6 Performances exigées

7.2.6.1 Caractéristiques des essais

Le plan de contrôle, en accord avec le niveau de performance A, B ou C ou avec une combinaison de ces niveaux donné dans la SS applicable, doit être utilisé autant que possible. Sinon, voir 7.2.6.2 ci-après.

7.2.6.2 Caractéristiques d'essais non couverts par la SS (niveau X)

Lorsqu'une CDS exige des caractéristiques à contrôler non données dans la liste du tableau 1 de la SS à essayer, on doit utiliser un essai approprié de la CEI 1189-3.

Si l'on doit faire appel à un essai nouveau, non couvert par la CEI 1189-3, la CDS doit contenir la totalité des informations nécessaires concernant la méthode d'essai, les conditions, les exigences, les éprouvettes à utiliser, les circuits d'essai, l'effectif d'échantillon choisi et le niveau de performance (niveau X).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62326-1:1996

Without 2326-1

7.2.6 *Performance requirements*

7.2.6.1 *Testing characteristics*

The test schedule in accordance with the performance level A, B or C or a combination thereof given in the relevant SS shall be used as applicable. If none are applicable see 7.2.6.2.

7.2.6.2 *Testing characteristics not covered by the SS (level X)*

Where a CDS requires characteristics not listed in table 1 of the relevant SS to be tested, an appropriate test of IEC 1189-3 shall be used.

If a new test method not covered by IEC 1189-3 is necessary, the CDS shall contain complete information regarding test method, conditions and requirements, specimens to be tested, test circuits, sample size selection and performance level (use level X).

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62326-1:1996

Annexe A (informative)

Exemple d'une liste de contrôle de spécification particulière de client (CDS) (voir 7.2)

La liste de contrôle ci-dessous est donnée uniquement à titre d'exemple.

Les références et la numérotation de toutes les informations, documents, etc. doivent être tels que leur corrélation puisse être établie.

a)	Client: nom, adresse et pays d'origine
b)	Spécification particulière de client (CDS)..... numéro ou désignation et indice de révision/date.....
c)	Spécification intermédiaire (SS)..... numéro et type de carte imprimée.....
d)	Matériaux de base: spécification type épaisseur placage de cuivre.....
e)	Références des plans, du dessin modèle, etc., des données électroniques et de leur format, de leur indice de révision, etc.
f)	Revêtement de finition a) dépôts électrolytiques type(s) épaisseur(s) b) dépôts non électrolytiques type(s) épaisseur(s)
g)	Description de la carte imprimée
h)	Marquage (type, contenu et emplacement)
i)	Examen de conformité de la qualité La CDS doit spécifier le niveau de performance, soit par référence à l'un des niveaux donnés dans le tableau 1 de la SS, soit en définissant complètement un niveau de performance X.
j)	Lorsque le plan de contrôle et/ou les exigences d'essais ne sont pas entièrement spécifiés dans la SS applicable, la CDS doit spécifier tous les détails nécessaires.
k)	Epreuves à utiliser pour le contrôle de la conformité de la qualité

Annex A (informative)

Example of a CDS check-list (see 7.2)

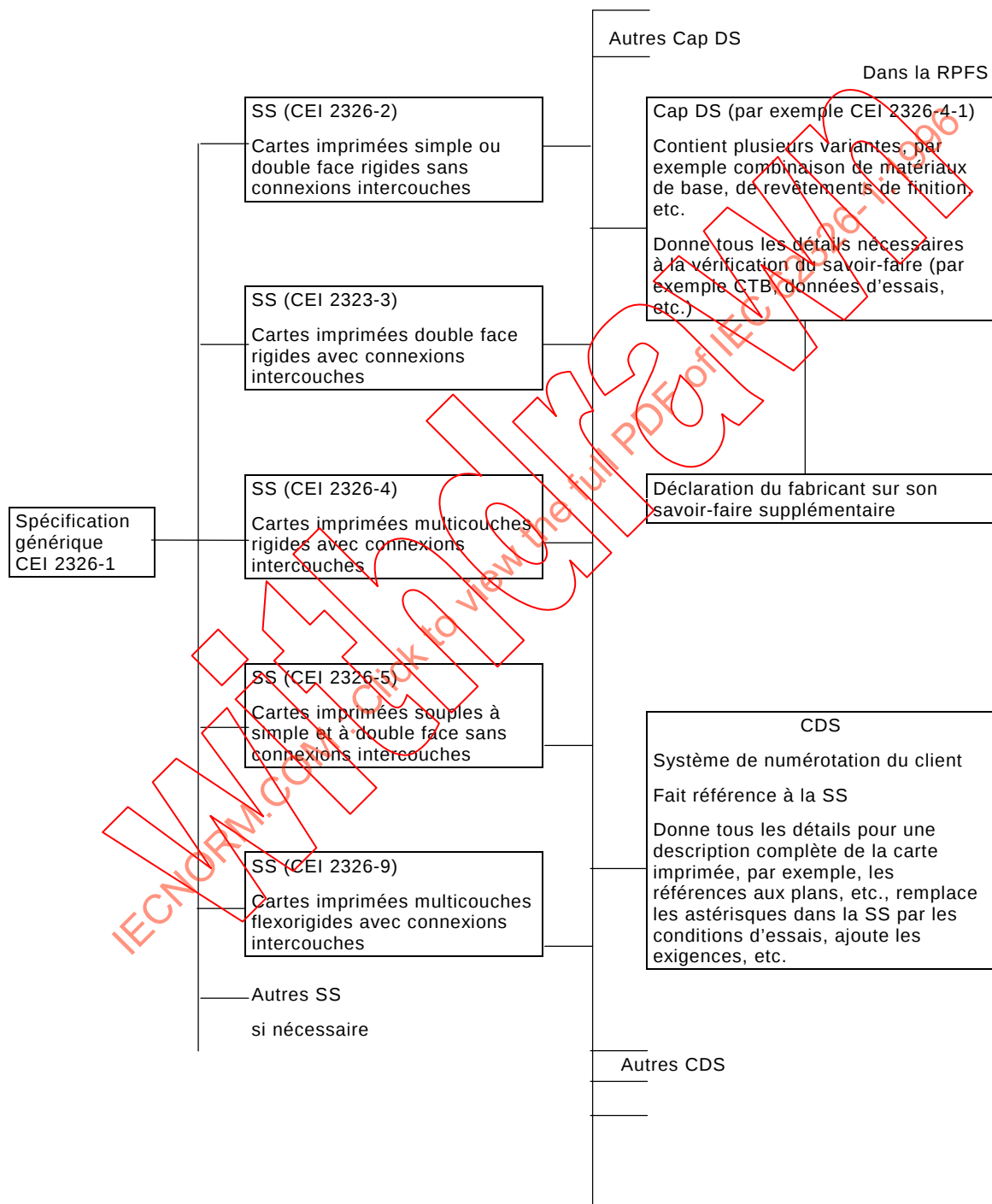
The following check-list is given as an example only.

Reference and numbering of all information, documents, etc. shall be such that their interrelationship can be established.

a)	Customer's name, address and country of origin
b)	CDS number or designation and revision status/date
c)	SS number and type of printed board
d)	Base material: specification type thickness copper cladding
e)	Reference to drawings, artwork, etc., electronic data and format and their revision status, etc.
f)	Surface finish: a) platings type(s) thickness(s) b) non-plated coatings type(s) thickness(s)
g)	Description of the printed board
h)	Marking (type, content and location)
i)	Quality conformance inspection The CDS shall specify the performance level either by reference to one of the performance levels given in table 1 of the SS, or by fully defining a performance level X.
j)	Where the test schedule and/or test requirements are not fully specified in the relevant SS, the CDS shall specify all necessary details.
k)	Specimens to be used for the quality conformance inspection

Annexe B (informative)

Structure de la série de spécifications



Annex B (informative)

Structure of the specification series

