IEC 61189-6

Edition 1. 0 2006-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies –
Part 6: Test methods for materials used in manufacturing electronic assemblies

Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles –
Partie 6: Méthodes d'essai des matériaux utilisés dans la fabrication des assemblages électroniques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

X

ICS 31.180

ISBN 2-8318-9716-5

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Accuracy, precision and resolution 7
3.1 Accuracy 8
3.2 Precision 8
3.3 Resolution 9
3.4 Report 9
3.5 Student's "*t*" distribution 9
3.6 Suggested uncertainty limits 10
4 Catalogue of approved test methods 11
5 P: Preparation/conditioning test methods 11
6 V: Visual test methods 11
7 D: Dimensional test methods 11
8 C: Chemical test methods 11
8.1 Test 6C01: Determination of acid value of liquid soldering flux – Potentiometric and visual titration methods 11
8.2 Test 6C02: Determination of halides in fluxes, silver chromate method 14
8.3 Test 6C03: Solids content, flux 16
8.4 Test 6C04: Quantitative determination of halide content in fluxes (chloride and bromide) 17
8.5 Test 6C05: Qualitative analysis of fluorides and fluxes by spot test 22
8.6 Test 6C06: Quantitative determination of fluoride concentration in fluxes 23
8.7 Test 6C07: Acid number of rosin 26
8.8 Test 6C08: Specific gravity 26
8.9 Test 6C09: Determination of the percentage of flux on/in flux-coated and/or flux-cored solder 27
8.10 Test 6C10: Flux induced corrosion (copper mirror method) 28
9 M: Mechanical test methods 30
10 E: Electrical test methods 30
11 N: Environmental test methods 30
12 X: Miscellaneous test methods 31
12.1 Test 6X01: Determination of solder powder particle size distribution – Screen method for types 1-4 31
12.2 Test 6X02: Solder powder particle size distribution – Measuring microscope method 33
12.3 Test 6X03: Solder powder particle size distribution – Optical image analyser method 34
12.4 Test 6X04: Solder powder particle size distribution – Measuring laser diffraction method 36
12.5 Test 6X05: Determination of maximum solder powder particle size 37
12.6 Test 6X06: Solder paste metal content by weight 39

Figure 1 – Chlorides and/or bromides test results 16
Figure 2 – Test equipment of specific gravity (hydrometer reading) 26
Figure 3 – Flux type classification by copper mirror test 30

Table 1 – Student's "*t*" distribution 10
Table 2 – Relation between halide content and mass of specimen 20
Table 3 – Mixing ratio from specimen size to water quantity 23
Table 4 – Specimen size to chloroform mixture 24
Table 5 – Screen opening 32
Table 6 – Portions of particle sizes by weight % – nominal values 32
Table 7 – Powder particle size distribution record 32
Table 8 – Powder particle size distribution record 34
Table 9 – Powder particle size distribution record (optical analysis) 36
Table 10 – Powder particle size distribution record 37
Table 11 – Acceptance of powders by particle sizes 38
Table 12 – Test report on solder paste 39
Table 13 – Test report on solder paste 41

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TEST METHODS FOR ELECTRICAL MATERIALS, INTERCONNECTION STRUCTURES AND ASSEMBLIES –

Part 6: Test methods for materials used in manufacturing electronic assemblies

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61189-6 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronic assembly technology.

This bilingual version, published in 2008-05, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
91/593/FDIS	91/610/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This standard should be used in conjunction with the following parts of IEC 61189, under the main title *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies*:

Part 1: General test methods and methodology

Part 2: Test methods for materials for interconnection structures

Part 3: Test methods for interconnection structures (printed boards)

Part 4: Test methods for electronic components assembling characteristics (under consideration)

Part 5: Test methods for printed board assemblies

and also the following standard:

IEC 60068 series: Environmental testing

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

IEC 61189 relates to test methods for printed boards and printed board assemblies, as well as related materials or component robustness, irrespective of their method of manufacture.

The IEC 61189 series is divided into separate parts, covering information for the designer and the test methodology engineer or technician. Each part has a specific focus; methods are grouped according to their application and numbered sequentially as they are developed and released.

In some instances test methods developed by other TCs (e.g. TC 104) have been reproduced from existing IEC standards in order to provide the reader with a comprehensive set of test methods. When this situation occurs, it will be noted on the specific test method; if the test method is reproduced with minor revision, those paragraphs that are different are identified.

This part of IEC 61189 contains test methods for evaluating materials used in manufacturing electronic assemblies. The methods are self-contained, with sufficient detail and description so as to achieve uniformity and reproducibility in the procedures and test methodologies.

The tests shown in this standard are grouped according to the following principles:

- P: preparation/conditioning methods
- V: visual test methods
- D: dimensional test methods
- C: chemical test methods
- M: mechanical test methods
- E: electrical test methods
- N: environmental test methods
- X: miscellaneous test methods

To facilitate reference to the tests, to retain consistency of presentation, and to provide for future expansion, each test is identified by a number (assigned sequentially) added to the prefix (group code) letter showing the group to which the test method belongs.

The test method numbers have no significance with respect to an eventual test sequence; that responsibility rests with the relevant specification that calls for the method being performed. The relevant specification, in most instances, also describes pass/fail criterion.

The letter and number combinations are for reference purposes, to be used by the relevant specification. Thus "6C02" represents the second chemical test method described in this “Part 6” of IEC 61189. In this example, 6 is the part of IEC standard (61189-6), C is the group of methods, and 02 is the test number.

TEST METHODS FOR ELECTRICAL MATERIALS, INTERCONNECTION STRUCTURES AND ASSEMBLIES –

Part 6: Test methods for materials used in manufacturing electronic assemblies

1 Scope

This part of IEC 61189 is a catalogue of test methods representing methodologies and procedures that can be applied to materials used in manufacturing electronic assemblies.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 61189-1, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 1: General test methods and methodology*

IEC 61190-1-1, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-1: Requirements for soldering fluxes for high-quality interconnections in electronics assembly*

IEC 61190-1-3, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solders for electronic soldering applications*

ISO 9001*, Quality management systems – Requirements*

ISO 9455 (all parts), *Soft soldering fluxes – Test methods*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 44
INTRODUCTION 46
1 Domaine d'application 47
2 Références normatives 47
3 Exactitude, précision et résolution 47
3.1 Exactitude 48
3.2 Précision 48
3.3 Résolution 49
3.4 Rapport 49
3.5 Distribution "*t*" de Student 49
3.6 Limites d'incertitude suggérées 50
4 Catalogue des méthodes d'essai approuvées 51
5 P: Méthodes d'essai de préparation/conditionnement 51
6 V: Méthodes d'essai visuel 51
7 D: Méthodes d'essai dimensionnel 51
8 C: Méthodes d'essai chimique 51
8.1 Essai 6C01: Détermination de l'indice d'acide du flux pour brasage tendre liquide – Méthodes de titrage potentiométrique et visuel 51
8.2 Essai 6C02: Détermination des halogénures dans les flux, méthode du chromate d'argent 54
8.3 Essai 6C03: Teneur en matière sèche, flux 56
8.4 Essai 6C04: Détermination quantitative de la teneur en halogénure des flux (chlorure et bromure) 57
8.5 Essai 6C05: Analyse qualitative des fluorures et des flux par essai à la goutte 62
8.6 Essai 6C06: Détermination quantitative de la concentration de fluorure dans le flux 63
8.7 Essai 6C07: Indice d'acide de la colophane 66
8.8 Essai 6C08: Densité 66
8.9 Essai 6C09: Détermination du pourcentage de flux sur/dans le fil d'apport enrobé de fondant et/ou fourré 67
8.10 Essai 6C10: Corrosion induite par le flux (méthode du miroir de cuivre) 69
9 M: Méthodes d'essai mécanique 71
10 E: Méthodes d'essai électrique 71
11 N: Méthodes d'essai environnemental 71
12 X: Méthodes d'essai divers 72
12.1 Essai 6X01: Détermination de la répartition granulométrique de la poudre à braser – Méthode de l'écran pour les types 1 à 4 72
12.2 Essai 6X02: Répartition granulométrique de la poudre à braser – Méthode au microscope de mesure 74
12.3 Essai 6X03: Répartition granulométrique de la poudre à braser – Méthode de l'analyseur d'image optique 75
12.4 Essai 6X04: Répartition granulométrique de la poudre à braser – Méthode de mesure de diffraction laser 77
12.5 Essai 6X05: Détermination de la granulométrie maximale de la poudre 79
12.6 Essai 6X06: Teneur en métal de la pâte à braser en poids 82

Figure 1 – Résultats de l'essai aux chlorures et/ou bromures 56
Figure 2 – Appareils d'essai de densité (lecture de l'hydromètre) 67
Figure 3 – Classification du type de flux par essai du miroir de cuivre 71

Tableau 1 – Distribution "t" de Student 50
Tableau 2 – Relation entre la teneur en halogénure et la masse de l'éprouvette 61
Tableau 3 – Rapport de mélange taille de l'éprouvette/quantité d'eau 64
Tableau 4 – Taille de l'éprouvette par rapport au mélange de chloroforme 64
Tableau 5 – Maillage 73
Tableau 6 – Parties des dimensions de particules par % en poids – valeurs nominales 73
Tableau 7 – Enregistrement de la répartition granulométrique de la poudre 74
Tableau 8 – Enregistrement de la répartition granulométrique de la poudre 75
Tableau 9 – Enregistrement de la répartition granulométrique de la poudre (analyse optique) 77
Tableau 10 – Enregistrement de la répartition granulométrique de la poudre 79
Tableau 11 – Acceptation des poudres par tailles de particule 80
Tableau 12 – Rapport d'essai sur la pâte à braser 81
Tableau 13 – Rapport d'essai sur la pâte à braser 83

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MÉTHODES D'ESSAI POUR LES MATÉRIAUX ÉLECTRIQUES, LES STRUCTURES D'INTERCONNEXION ET LES ENSEMBLES –

Partie 6: Méthodes d'essai des matériaux utilisés dans la fabrication des assemblages électroniques

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61189-6 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

La présente version bilingue, publiée en 2008-05, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/593/FDIS et 91/610/RVD.

Le rapport de vote 91/610/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Il convient d'utiliser la présente norme conjointement avec les parties suivantes de la CEI 61189, sous le titre principal *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles:*

Partie 1: Méthodes d'essai générales et méthodologie

Partie 2: Test methods for materials for interconnection structures

Partie 3: Test methods for interconnection structures (printed boards)

Partie 4: Test methods for electronic components assembling characteristics (à l'étude)

Partie 5: Méthodes d'essai des assemblages de cartes à circuit imprimé

et avec la norme suivante:

CEI 60068 série: Essais d'environnement

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site Web de la CEI sous http://webstore.iec.ch dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

La CEI 61189 porte sur les méthodes d'essai des cartes imprimées et des assemblages de cartes à circuit imprimé, ainsi que sur la solidité des matériaux ou composants associés, quelle que soit leur méthode de fabrication.

La CEI 61189 est divisée en parties distinctes, contenant des informations destinées au concepteur et la méthodologie d'essai destinée aux ingénieurs et techniciens. Chaque partie met l'accent sur un élément particulier. Les méthodes sont regroupées en fonction de leur application et numérotées de manière séquentielle au fur et à mesure de leur développement et publication.

Dans certains cas, les méthodes d'essai développées par d'autres comités d'études (le TC 104, par exemple) ont été reproduites à partir de normes CEI existantes afin de proposer au lecteur un ensemble exhaustif de méthodes d'essai. Dans ce cas, cela est indiqué dans la méthode d'essai spécifique. Si la méthode d'essai reproduite comporte quelques révisions mineures, les paragraphes modifiés sont identifiés.

La présente partie de la CEI 61189 contient les méthodes d'essai d'évaluation des matériaux utilisés dans la fabrication des assemblages électroniques. Les méthodes sont indépendantes et contiennent des détails et une description suffisants pour atteindre l'uniformité et la reproductibilité des modes opératoires et des méthodologies d'essai.

Les essais abordés dans la présente norme sont regroupés en fonction des principes suivants:

P: méthodes de préparation/conditionnement

V: méthodes d'essai visuel

D: méthodes d'essai dimensionnel

C: méthodes d'essai chimique

M: méthodes d'essai mécanique

E: méthodes d'essai électrique

N: méthodes d'essai environnemental

X: méthodes d'essai divers

Pour faciliter la référence aux essais, maintenir la cohérence de la présentation et envisager les développements à venir, chaque essai est identifié par un numéro (attribué de manière séquentielle) ajouté à la lettre du préfixe (code de groupe) indiquant le groupe auquel appartient la méthode d'essai.

Les numéros de méthode d'essai n'ont pas de signification particulière quant à une éventuelle séquence d'essais. Cette responsabilité appartient à la spécification pertinente qui nécessite la réalisation de la méthode. Dans la plupart des cas, la spécification pertinente décrit également les critères de réussite/d'échec.

Les combinaisons de lettre et de numéro sont indiquées à titre de référence que la spécification pertinente va utiliser. Ainsi, "6C02" représente la deuxième méthode d'essai chimique décrite dans la partie 6 de la CEI 61189. Dans cet exemple, 6 est la partie de la norme CEI (61189-6), C est le groupe des méthodes et 02 est le numéro d'essai.

MÉTHODES D'ESSAI POUR LES MATÉRIAUX ÉLECTRIQUES, LES STRUCTURES D'INTERCONNEXION ET LES ENSEMBLES –

Partie 6: Méthodes d'essai des matériaux utilisés dans la fabrication des assemblages électroniques

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61189 est un catalogue de méthodes d'essai représentant les méthodologies et modes opératoires applicables aux matériaux utilisés dans la fabrication des assemblages électroniques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-1:1988, *Essai d'environnement – Partie 1: Généralités et conseils*

CEI 61189-1, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 1: Méthodes d'essai générales et méthodologie*

CEI 61190-1-1, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-1: Exigences relatives aux flux de brasage pour les interconnexions de haute qualité dans les assemblages de composants électroniques*

CEI 61190-1-3, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à braser de catégorie électronique et brasures solides fluxées et non fluxées pour les applications de brasage électronique*

ISO 9001*, Systèmes de management de la qualité – Exigences*

ISO 9455 (toutes les parties), *Flux de brasage tendre – Méthodes d'essai*