

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Test methods for electrical materials, printed board and other interconnection structures and assemblies –

Part 5-504: General test methods for materials and assemblies – Process ionic contamination testing (PICT)

Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et autres structures d'interconnexion et ensembles –

Partie 5-504: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les ensembles – Essai de contamination ionique des procédés (PICT)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.180

ISBN 978-2-8322-8111-6

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 General description of the test	7
5 Test apparatus	7
6 Materials	8
6.1 Test solution	8
6.1.1 General	8
6.1.2 Deionised water (DI)	8
6.1.3 Propan-2-ol	9
6.2 Calibration solution	9
6.3 Test chamber	9
6.4 Regeneration filter column	9
6.5 Recirculating pump	9
6.6 Measurement system capability	9
7 Test procedure	9
7.1 Test apparatus	9
7.2 Closed loop	10
7.3 Open loop	11
7.4 System verification	12
7.4.1 General	12
7.4.2 Polishing the test solution	12
7.4.3 Recording test solution temperature and specific gravity	12
7.4.4 Checking conductivity accuracy	13
7.5 Procedure	14
7.5.1 Specimen handling	14
7.5.2 General	14
7.5.3 Closed loop	14
7.5.4 Open loop	15
7.5.5 Influence of CO ₂	15
8 Measurement Methods	16
8.1 Method 1	16
8.2 Method 2	17
Annex A (normative) Test technique	18
A.1 Conductivity signal	18
A.2 DI water correction	18
A.3 Conductivity of the ionic solution	19
A.3.1 General	19
A.3.2 Conductivity differences	20
A.4 Test solution temperature	20
A.4.1 General	20
A.4.2 Linear temperature	20
A.4.3 Leaching effects	20
A.5 Conversion of conductivity to contamination	21
A.6 Calibration	21

Annex B (informative) Measurement methods	22
B.1 Method 1.....	22
B.2 Method 2.....	24
Bibliography.....	25
Figure 1 – Typical test instrument	8
Figure 2 – Closed-loop method in regeneration mode	10
Figure 3 – Closed loop in test mode.....	11
Figure 4 – Open loop method.....	12
Figure 5 – 50 % specific gravity chart	13
Figure 6 – 75 % specific gravity chart	13
Figure 7 – Example of result measuring the influence of CO ₂	16
Figure A.1 – Conductivity against voltage curve	18
Figure A.2 – Deionised water correction.....	19
Figure B.1 – Test pass.....	23
Figure B.2 – Test fail	23
Table B.1 – Pass/Fail value method 1 worked example	22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TEST METHODS FOR ELECTRICAL MATERIALS, PRINTED BOARDS
AND OTHER INTERCONNECTION STRUCTURES AND ASSEMBLIES –****Part 5-504: General test methods for materials and assemblies –
Process ionic contamination testing (PICT)**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 61189-5-504 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
91/1639/FDIS	91/1644/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 61189 series, published under the general title *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

TEST METHODS FOR ELECTRICAL MATERIALS, PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTION STRUCTURES AND ASSEMBLIES –

Part 5-504: General test methods for materials and assemblies – Process ionic contamination testing (PICT)

1 Scope

This part of IEC 61189 is a test method designed to determine the proportion of soluble ionic residues present upon a circuit board, electronic component or assembly. The conductivity of the solution used to dissolve the ionic residues is measured to evaluate the level of ionic residues.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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, *Environmental testing – General and guidance*

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-58, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e"*

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 61189-5-502, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 5-502: General test methods for materials and assemblies – Surface insulation resistance (SIR) testing of assemblies*

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

IPC-TM-650 method 2.6.3.7, *Surface Insulation Resistance*

IPC 9202, *Material and Process Characterisation / Qualification Test Protocol for Assessing Electrochemical Performance*

IPC 9203, *Users Guide to IPC 9202 and the IPC-B-52 Standard Test Vehicle*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	30
3 Termes et définitions	31
4 Description générale de l'essai	31
5 Appareillage d'essai	32
6 Matériaux	32
6.1 Solution d'essai.....	32
6.1.1 Généralités	32
6.1.2 Eau déminéralisée (DI, deionised water).....	33
6.1.3 Alcool isopropylique.....	33
6.2 Solution d'étalonnage	33
6.3 Chambre d'essai	33
6.4 Colonne de filtration régénérative	33
6.5 Pompe de bouclage	33
6.6 Capacité du système de mesure	33
7 Procédure d'essai.....	34
7.1 Appareillage d'essai.....	34
7.2 En boucle fermée.....	34
7.3 En boucle ouverte	35
7.4 Vérification du système	36
7.4.1 Généralités	36
7.4.2 Raffinage de la solution d'essai	36
7.4.3 Consignation de la température et de la densité de la solution d'essai.....	36
7.4.4 Contrôle de la précision de la conductivité.....	37
7.5 Procédure	38
7.5.1 Manipulation de l'éprouvette	38
7.5.2 Généralités	38
7.5.3 En boucle fermée	38
7.5.4 En boucle ouverte.....	39
7.5.5 Influence du CO ₂	39
8 Méthodes de mesure	40
8.1 Méthode 1.....	40
8.2 Méthode 2.....	41
Annexe A (normative) Technique d'essai	42
A.1 Signal de conductivité	42
A.2 Correction relative à l'eau déminéralisée.....	42
A.3 Conductivité de la solution ionique.....	43
A.3.1 Généralités	43
A.3.2 Différences de conductivité.....	44
A.4 Température de la solution d'essai.....	44
A.4.1 Généralités	44
A.4.2 Température linéaire	44
A.4.3 Effets de lixiviation	44
A.5 Conversion de la conductivité en niveau de contamination.....	45
A.6 Étalonnage	45

Annexe B (informative) Méthodes de mesure	46
B.1 Méthode 1	46
B.2 Méthode 2	48
Bibliographie	49
Figure 1 – Instrument d'essai type	32
Figure 2 – Méthode en boucle fermée; mode régénératif	34
Figure 3 – Méthode en boucle fermée; mode d'essai	35
Figure 4 – Méthode en boucle ouverte	36
Figure 5 – Graphique de densité à 50 % <i>V/V</i> d'alcool isopropylique	37
Figure 6 – Graphique de densité à 75 % <i>V/V</i> d'alcool isopropylique	37
Figure 7 – Exemple de résultat d'essai mesurant l'influence du CO ₂	40
Figure A.1 – Courbe de conductivité en fonction de la tension	42
Figure A.2 – Correction relative à l'eau déminéralisée	43
Figure B.1 – Essai concluant	47
Figure B.2 – Essai non concluant	47
Tableau B.1 – Exemple concret de détermination de la valeur Réussite/Échec selon la méthode 1	46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 5-504: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les ensembles – Essai de contamination ionique des procédés (PICT)

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61189-5-504 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/1639/FDIS	91/1644/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61189, publiées sous le titre général *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et autres structures d'interconnexion et ensembles*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

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

Partie 5-504: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les ensembles – Essai de contamination ionique des procédés (PICT)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61189 est une méthode d'essai conçue pour déterminer la proportion de résidus ioniques solubles sur une carte à circuit imprimé, un composant électronique ou un ensemble. La conductivité de la solution utilisée pour dissoudre les résidus ioniques est mesurée afin d'évaluer le niveau des résidus ioniques.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60068-1, *Essais d'environnement – Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-20, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

IEC 60068-2-58, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

IEC 60079-7, *Atmosphères explosives – Partie 7: Protection du matériel par sécurité augmentée "e"*

IEC 60194, *Conception, fabrication et assemblage des cartes imprimées – Termes et définitions*

IEC 61189-5-502, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 5-502: General test methods for materials and assemblies – Surface insulation resistance (SIR) testing of assemblies* (disponible en anglais seulement)

IEC 61190-1-3, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à braser de catégorie électronique et brasure solide fluxée et non-fluxée pour les applications de brasage électronique*

IPC-TM-650, méthode 2.6.3.7, *Surface Insulation Resistance* (disponible en anglais seulement)

IPC 9202, *Material and Process Characterisation / Qualification Test Protocol for Assessing Electrochemical Performance* (disponible en anglais seulement)

IPC 9203, *Users Guide to IPC 9202 and the IPC-B-52 Standard Test Vehicle* (disponible en anglais seulement)