IEC 61189-5-502

Edition 1.0 2021-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Test methods for electrical materials, printed board and other interconnection structures and assemblies – Part 5-502: General test methods for materials and assemblies – Surface Insulation Resistance (SIR) testing of assemblies

Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et autres structures d'interconnexion et ensembles – Partie 5-502: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les ensembles – Essais de résistance d'isolement en surface (RIS) des ensembles

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 31.180

ISBN 978-2-8322-9290-7

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 7
4 Equipment/Apparatus 7
4.1 Soldering and other production process equipment 7
4.2 Measurement instrument 7
4.3 Resistor verification coupon 8
4.4 Damp heat chamber 8
4.5 Magnifiers (10x – 30x) 9
4.6 Camera 9
4.7 Cleaning solvent 9
4.8 Interconnecting cable 9
4.9 Connector rack 9
4.10 Solder flux 9
5 Test coupon 9
5.1 Test coupon artwork 9
5.1.1 General 9
5.1.2 Test coupon 10
5.1.3 Laminate 10
5.1.4 Surface finish 10
5.1.5 Solder mask 10
5.1.6 Quality 10
5.2 Components (bill of materials) 10
5.3 Number of test coupons 12
5.4 Test conditions 12
5.5 Coupon identification 13
6 Procedure 13
6.1 Test coupon preparation 13
6.2 Cleaning 13
6.3 Manufacturing process replication 13
6.4 Preparation of samples for chamber 13
6.5 Connector system – High-resistance measurement verification 13
6.6 Hard wiring 14
6.7 Coupon orientation in the chamber 14
6.8 Test coupon measurements 14
6.9 Evaluation 15
6.10 Test report 15
6.11 Additional information 16
Annex A (informative) Additional information 17
A.1 Additional information 17
A.1.1 General 17
A.1.2 Advisory notes 17
A.1.3 Use of coupon test pattern on production product 17
A.2 Use of dummy components 17
A.3 Frequency of monitoring 17

A.4 Condensation 18
A.5 Flux volatilisation 18
A.5.1 General 18
A.5.2 90 % RH or 93 % RH 18
A.6 Drip shield 18
A.7 Inspection 19
A.8 Connector test racks 19
A.8.1 Advantages 19
A.8.2 Disadvantages 19
A.9 Electromagnetic shielding 19
A.10 Wiring to the IPC B-52 test coupons 20
A.11 Connector test rack wiring 21
A.12 Test voltage 21
Bibliography 22

Figure 1 – Resistor verification coupon using the IPC-B-52 coupon 8
Figure 2 – IPC B-52 Rev B Top Side 11
Figure 3 – IPC B-52 Rev B bottom side 11
Figure 4 – Test specimen location with respect to chamber air flow 14

Table 1 – IPC B-52 bill of materials (BOM) 12
Table A.1 – IPC B-52 Rev B wiring diagram 20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

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

Part 5-502: General test methods for materials and assemblies – Surface Insulation Resistance (SIR) testing of 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 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.

IEC 61189-5-502 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
91/1646/CDV	91/1673/RVC

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 61189 series, published under the general title *Test methods for electrical materials, printed board 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 BOARD AND OTHER INTERCONNECTION STRUCTURES AND ASSEMBLIES –

Part 5-502: General test methods for materials and assemblies – Surface Insulation Resistance (SIR) testing of assemblies

1 Scope

This part of IEC 61189 is used for evaluating the changes to the surface insulation resistance of a pre-selected material set on a representative test coupon and quantifies the deleterious effects of improperly used materials and processes that can lead to decreases in electrical resistance.

An assembly process involves a number of different process materials including solder flux, solder paste, solder wire, underfill materials, adhesives, staking compounds, temporary masking materials, cleaning solvents, conformal coatings and more. The test employs two different test conditions of 85 °C and 85 % relative humidity (RH), preferred for a process that includes cleaning, or 40 °C and 90 % relative humidity (RH), preferred for processes where no cleaning is involved.

NOTE 40 °C and 93 % RH can be used as an alternative to 40 °C and 90 % RH. Additional information is provided in 5.4 and A.5.2.

Testing is material (set) and process / equipment specific. Qualifications are to be performed using the production intent equipment, processes and materials.

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 – Part 1: 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 60068-2-67, *Environmental testing – Part 2-67: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerated test primarily intended for components*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

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

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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 26
1 Domaine d'application 28
2 Références normatives 28
3 Termes et définitions 29
4 Matériel/appareillage 29
4.1 Equipements de brasage et d'autres processus de production 29
4.2 Instrument de mesure 29
4.3 Eprouvette de vérification de la résistance 30
4.4 Chambre de chaleur humide 30
4.5 Loupe (x10 à x30) 31
4.6 Appareil photo 31
4.7 Solvant de nettoyage 31
4.8 Câble d'interconnexion 31
4.9 Râtelier d'essai de connecteur 31
4.10 Flux de brasage 31
5 Eprouvette 32
5.1 Dessins de l'éprouvette 32
5.1.1 Généralités 32
5.1.2 Eprouvette 32
5.1.3 Stratifié 32
5.1.4 Finition de surface 32
5.1.5 Masque de brasage 32
5.1.6 Qualité 32
5.2 Composants (nomenclature) 32
5.3 Nombre d'éprouvettes 34
5.4 Conditions d'essai 34
5.5 Identification des éprouvettes 35
6 Procédure 35
6.1 Préparation des éprouvettes 35
6.2 Nettoyage 35
6.3 Reproduction du processus de fabrication 35
6.4 Préparation des échantillons pour la chambre 35
6.5 Système de connexion – Vérification des mesurages de résistance élevée 36
6.6 Câblage 36
6.7 Orientation des éprouvettes dans la chambre 36
6.8 Mesurages des éprouvettes 36
6.9 Evaluation 37
6.10 Rapport d'essai 38
6.11 Informations supplémentaires 38
Annexe A (informative) Informations supplémentaires 39
A.1 Informations supplémentaires 39
A.1.1 Généralités 39
A.1.2 Conseils 39
A.1.3 Utilisation d'une impression d'éprouvette sur un produit issu de la production 39
A.2 Utilisation de composants fictifs 39

A.3 Fréquence de contrôle 39
A.4 Condensation 40
A.5 Volatilisation du flux 40
A.5.1 Généralités 40
A.5.2 Humidité relative de 90 % ou 93 % 40
A.6 Ecran anti-gouttelettes 40
A.7 Examen 41
A.8 Râteliers d'essai de connecteurs 41
A.8.1 Avantages 41
A.8.2 Inconvénients 41
A.9 Ecrantage électromagnétique 42
A.10 Câblage des éprouvettes IPC-B-52 42
A.11 Câblage des baies d'essai de connecteurs 43
A.12 Tension d'essai 43
Bibliographie 44

Figure 1 – Eprouvette de vérification de résistance utilisant l'éprouvette IPC-B-52 30
Figure 2 – IPC-B-52 Rev B en vue de dessus 33
Figure 3 – IPC-B-52 Rev B en vue de dessous 33
Figure 4 – Position des spécimens d'essai par rapport à la circulation de l'air dans la chambre 36

Tableau 1 – Nomenclature des composants d'une carte IPC-B-52 34
Tableau A.1 – Schéma de câblage d'une éprouvette IPC-B-52 Rev B 42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 5-502: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les ensembles – Essais de résistance d'isolement en surface (RIS) des ensembles

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. À 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 du présent document 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.

L'IEC 61189-5-502 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
91/1646/CDV	91/1673/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À 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 5-502: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les ensembles – Essais de résistance d'isolement en surface (RIS) des ensembles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61189 permet d'évaluer les variations de la résistance d'isolement en surface d'un ensemble de matériaux présélectionné sur une éprouvette représentative et quantifie les effets délétères d'une mauvaise utilisation des matériaux et des processus qui peuvent provoquer une diminution de la résistance électrique.

Un processus d'assemblage implique un certain nombre de matériaux différents incluant le flux de brasage, la pâte à braser, le fil à braser, les matériaux de remplissage, les adhésifs, les composés pour l'empilage, les matériaux de masquage temporaire, les solvants de nettoyage, les revêtements conformes et autres. L'essai utilise deux conditions d'essai différentes, à savoir une température de 85 °C et une humidité relative (HR) de 85 %, la condition préférentielle pour un processus incluant un nettoyage, ou une température de 40 °C et une humidité relative de 90 %, la condition préférentielle pour un processus sans nettoyage.

NOTE La condition 40 °C et 93 % HR peut être utilisée comme alternative à la condition 40 °C et 90 % HR. D'autres informations sont données en 5.4 et A.5.2.

Les essais sont spécifiques aux matériaux, aux processus et aux équipements. Les qualifications sont à effectuer en utilisant les équipements, les processus et les matériaux destinés à la production.

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 – Partie 1: 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 60068-2-67, *Essais d'environnement – Partie 2-67: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants*

IEC 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

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

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*