IEC 61189-2-808

Edition 1.0 2024-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Test methods for electrical materials, printed board and other interconnection structures and assemblies – Part 2-808: Thermal resistance of an assembly by thermal transient method

Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et autres structures et assemblages d'interconnexion – Partie 2-808 : Résistance thermique d'un assemblage par la méthode du transitoire thermique

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 31.180

ISBN 978-2-8322-8804-7

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 3
1 Scope 5
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 5
4 Objective 5
5 Test specimen 6
6 Test equipment and procedures 7
6.1 Test method and recommended test parameters 7
6.2 Test equipment 7
6.3 Test procedure 8
7 Test result 8
8 Report 9
Annex A (informative) Additional test methods for thermal resistance 11
Annex B (informative) Thermal resistance of die attach materials 13
B.1 Test specimen 13
B.2 Die attach materials 13
B.3 Test result 14
Annex C (informative) Uncertainty and repeatability for thermal resistance test 16
C.1 Test specimen 16
C.2 Test result 16
Annex D (informative) Thermostat equipment 18
Bibliography 20

Figure 1 – Structure of an assembly 6
Figure 2 – The fabricated test sample 6
Figure 3 – Test structure for measuring thermal resistance 8
Figure 4 – Test result for thermal resistance of an assembly 9
Figure B.1 –Structure of test sample using die attach material 13
Figure B.2 –The fabricated test sample using die attach material 13
Figure B.3 – Test graph for die attach materials 15
Figure C.1 – Test structure for measuring thermal resistance 16
Figure C.2 – Test result for thermal resistance of assembly 16
Figure D.1 – Connection of the thermostat unit to the T3Ster® main system unit 18
Figure D.2 –Calibration diagram recorded by the T3Ster® thermostat 19

Table 1 – Test result for thermal resistance of an assembly 9
Table A.1 – ASTM C1113 11
Table A.2 – ASTM E1461 11
Table A.3 – ASTM D5470 12
Table B.1 – Properties for die attach materials 14
Table B.2 – Test result for die attach materials 15
Table C.1 – Test result for thermal resistance of assembly 17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

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

Part 2-808: Thermal resistance of an assembly by thermal transient method

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61189-2-808 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
91/1935/FDIS	91/1955/RVD

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/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 webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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 2-808: Thermal resistance of an assembly by thermal transient method

1 Scope

This part of IEC 61189 describes the thermal transient method to characterize the thermal resistance of an assembly consisting of a heat source (e.g. power device), an attachment material (e.g. solder) and a dielectric layer with electrode. This method is suitable to determine the thermal resistance of materials and assembly methods as well as to optimize the thermal flux to a heat sink.

NOTE This method is not intended to measure and specify the value of the thermal resistance of a dielectric material. For that purpose, other standards exist. Examples are given in Annex A.

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 60194-2, *Printed boards design, manufacture and assembly – Vocabulary – Part 2: Common usage in electronic technologies as well as printed board and electronic assembly technologies*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 23
1 Domaine d'application 25
2 Références normatives 25
3 Termes et définitions 25
4 Objectif 25
5 Échantillon d'essai 26
6 Équipement d'essai et modes opératoires 27
6.1 Méthode d'essai et paramètres d'essai recommandés 27
6.2 Équipement d'essai 27
6.3 Procédure d'essai 28
7 Résultat d'essai 29
8 Rapport 30
Annexe A (informative) Méthodes d'essai supplémentaires de la résistance thermique 31
Annexe B (informative) Résistance thermique des matériaux de fixation de puce 33
B.1 Échantillon d'essai 33
B.2 Matériaux de fixation de puce 34
B.3 Résultat d'essai 34
Annexe C (informative) Incertitude et répétabilité pour l'essai de résistance thermique 37
C.1 Échantillon d'essai 37
C.2 Résultat d'essai 37
Annexe D (informative) Thermostat de l'équipement 38
Bibliographie 40

Figure 1 – Structure d'un assemblage 26
Figure 2 – Échantillon d'essai fabriqué 26
Figure 3 – Structure d'essai pour la mesure de la résistance thermique 28
Figure 4 – Résultat d'essai pour la résistance thermique d'un assemblage 29
Figure B.1 – Structure de l'échantillon d'essai avec matériau de fixation de puce 33
Figure B.2 – Échantillon d'essai fabriqué avec matériau de fixation de puce 33
Figure B.3 – Graphique d'essai pour les matériaux de fixation de puces 36
Figure C.1 – Structure d'essai pour la mesure de la résistance thermique 37
Figure C.2 – Résultat d'essai pour la résistance thermique d'un assemblage 37
Figure D.1 – Connexion de l'unité thermostatique à l'unité principale du système T3Ster® 38
Figure D.2 – Diagramme d'étalonnage enregistré par le thermostat T3Ster® 39

Tableau 1 – Résultat d'essai pour la résistance thermique d'un assemblage 29
Tableau A.1 – ASTM C1113 31
Tableau A.2 – ASTM E1461 31
Tableau A.3 – ASTM D5470 32
Tableau B.1 – Propriétés des matériaux de fixation de puce 34
Tableau B.2 – Résultat d'essai pour les matériaux de fixation de puces 36
Tableau C.1 – Résultat d'essai pour la résistance thermique d'un assemblage 37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Part 2-808: Résistance thermique d'un assemblage par la méthode du transitoire thermique

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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 brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a reçu aucune déclaration relative à des droits de brevets, qui pourraient être exigés pour la mise en œuvre du présent document. Toutefois, il est rappelé aux responsables de cette mise en œuvre qu'il ne s'agit peut-être pas des informations les plus récentes, qui peuvent être obtenues dans la base de données disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61189-2-808 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
91/1935/FDIS	91/1955/RVD

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/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 et assemblages d'interconnexion*, se trouve 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, ou
- révisé.

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

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

Part 2-808: Résistance thermique d'un assemblage par la méthode du transitoire thermique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61189 décrit la méthode du transitoire thermique pour caractériser la résistance thermique d'un assemblage constitué d'une source de chaleur (par exemple, un dispositif de puissance), d'un matériau de fixation (par exemple, une brasure) et d'une couche diélectrique avec électrode. Cette méthode permet de déterminer la résistance thermique des matériaux et des méthodes d'assemblage ainsi que d'optimiser le flux thermique vers un dissipateur thermique.

NOTE Cette méthode n'est toutefois pas destinée à mesurer et à spécifier la valeur de la résistance thermique d'un matériau diélectrique. Il existe d'autres normes à cet effet. Des exemples sont donnés à l'Annexe A.

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 60194-2, *Printed boards design, manufacture and assembly – Vocabulary – Part 2: Common usage in electronic technologies as well as printed board and electronic assembly technologies* (disponible en anglais seulement)