IEC 60749-30

Edition 2.0 2020-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing

Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage en surface non hermétiques avant les essais de fiabilité

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.080.01

ISBN 978-2-8322-8669-2

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 6
4 General description 6
5 Test apparatus and materials 6
5.1 General 6
5.2 Moisture chamber 7
5.3 Solder equipment 7
5.4 Optical microscope 7
5.5 Electrical test equipment 7
5.6 Drying (bake) oven 7
5.7 Temperature cycle chamber (optional) 7
6 Procedure 7
6.1 General 7
6.2 Initial measurements 8
6.2.1 Electrical test 8
6.2.2 Visual inspection 8
6.3 Temperature cycling (optional) 8
6.4 Drying (bake out) 8
6.5 Soak conditions for dry-packed SMDs 8
6.5.1 General 8
6.5.2 Method A for dry-packed SMDs in accordance with IEC 60749-20 8
6.5.3 Method B for dry-packed SMDs in accordance with IEC 60749-20 8
6.6 Soak conditions for non-dry-packed SMDs in accordance with IEC 60749-20 8
6.7 Solder reflow 9
6.7.1 Solder reflow procedure 9
6.7.2 Solder attachment after reflow 9
6.8 Flux application simulation (optional) 10
6.8.1 Flux application 10
6.8.2 Cleaning and drying after flux application 10
6.9 Final measurements 10
6.9.1 Electrical test 10
6.9.2 Visual inspection 10
6.10 Applicable reliability tests 10
7 Summary 10

Table 1 – Preconditioning sequence flow – Method A (condition A2) in accordance with IEC 60749-20 (dry-packed devices) 11
Table 2 – Preconditioning sequence flow – Method B (conditions B2 to B6) in accordance with IEC 60749-20 (dry-packed devices) 11
Table 3 – Preconditioning sequence flow – Conditions A1 and B1 in accordance with IEC 60749-20 (non dry-packed devices) 12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing

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 60749-30 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2005 and Amendment 1:2011. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) inclusion of new Clause 3;
b) expansion of 6.7 on solder reflow;
c) inclusion of explanatory notes and clarifications.

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

FDIS	Report on voting
47/2633/FDIS	47/2644/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 60749 series, published under the general title *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*, 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.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing

1 Scope

This part of IEC 60749 establishes a standard procedure for determining the preconditioning of non-hermetic surface mount devices (SMDs) prior to reliability testing.

The test method defines the preconditioning flow for non-hermetic solid-state SMDs representative of a typical industry multiple solder reflow operation.

These SMDs are subjected to the appropriate preconditioning sequence described in this document prior to being submitted to specific in-house reliability testing (qualification and/or reliability monitoring) in order to evaluate long term reliability (impacted by soldering stress).

NOTE 1 Correlation of moisture-induced stress sensitivity conditions (or moisture sensitivity levels (MSL)) in accordance with IEC 60749-20 and this document and the actual reflow conditions used are dependent upon identical temperature measurement by both the semiconductor manufacturer and the board assembler. Therefore, the temperature at the top of the package on the hottest moisture sensitive SMD during assembly is monitored to ensure that it does not exceed the temperature at which the components are evaluated.

NOTE 2 For the purpose of this document, SMD is restricted to include only plastic-encapsulated SMDs and other packages made with moisture-permeable 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 60749-4, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 4: Damp heat, steady state, highly accelerated stress test (HAST)*

IEC 60749-5, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 5: Steady-state temperature humidity bias life test*

IEC 60749-11, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 11: Rapid change of temperature – Two-fluid-bath method*

IEC 60749-20:2020, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 20: Resistance of plastic encapsulated SMDs to the combined effects of moisture and soldering heat*

IEC 60749-24, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 24: Accelerated moisture resistance – Unbiased HAST*

IEC 60749-25:2003, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 25: Temperature cycling*

IEC 60749-33, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 33: Accelerated moisture resistance – Unbiased autoclave.*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 16
1 Domaine d'application 18
2 Références normatives 18
3 Termes et définitions 19
4 Description générale 19
5 Appareillage d'essai et matériaux 20
5.1 Généralités 20
5.2 Chambre d'humidité 20
5.3 Equipement de refusion de soudure 20
5.4 Microscope optique 20
5.5 Equipement d'essai électrique 20
5.6 Four (étuve) de séchage 20
5.7 Chambre pour cycle de température (facultatif) 20
6 Procédure 21
6.1 Généralités 21
6.2 Mesures initiales 21
6.2.1 Essai électrique 21
6.2.2 Examen visuel 21
6.3 Cycles de température (facultatif) 21
6.4 Séchage (étuvage) 21
6.5 Conditions d'absorption d'humidité pour CMS sous emballage avec dessiccant 21
6.5.1 Généralités 21
6.5.2 Méthode A pour CMS sous emballage avec dessiccant conformément à l'IEC 60749-20 22
6.5.3 Méthode B pour CMS sous emballage avec dessiccant conformément à l'IEC 60749-20 22
6.6 Conditions d'absorption d'humidité pour CMS sous emballage sans dessiccant conformément à l'IEC 60749-20 22
6.7 Refusion de soudure 22
6.7.1 Procédure de refusion de soudure 22
6.7.2 Fixation par soudure après une refusion 23
6.8 Simulation d'application de flux (facultatif) 23
6.8.1 Application de flux 23
6.8.2 Nettoyage et séchage après l'application du flux 23
6.9 Mesures finales 23
6.9.1 Essai électrique 23
6.9.2 Examen visuel 23
6.10 Essais de fiabilité applicables 24
7 Résumé 24

Tableau 1 – Déroulement de la séquence de préconditionnement – Méthode A (condition A2) conformément à l'IEC 60749-20 (dispositifs sous emballage avec dessiccant) 24
Tableau 2 – Déroulement de la séquence de préconditionnement – Méthode B (conditions B2 à B6) conformément à l'IEC 60749-20 (dispositifs sous emballage avec dessiccant) 25

Tableau 3 – Déroulement de la séquence de préconditionnement – Conditions A1 et B1 conformément à l'IEC 60749-20 (composants sous emballage sans dessiccant).....26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –

Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage en surface non hermétiques avant les essais de fiabilité

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 60749-30 a été établie par le sous-comité 47: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2005 et l'Amendement 1:2011. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) ajout du nouvel Article 3;
b) extension de 6.7 concernant la refusion de soudure;
c) inclusion de notes explicatives et de clarifications.

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

FDIS	Rapport de vote
47/2633/FDIS	47/2644/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 60749, publiées sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*, 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.

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –

Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage en surface non hermétiques avant les essais de fiabilité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60749 établit une procédure normalisée de détermination du préconditionnement pour les composants pour montage en surface (CMS) non hermétiques avant les essais de fiabilité.

Cette méthode d'essai définit une refusion de préconditionnement pour les CMS à l'état solide non hermétiques représentative d'une opération de refusion de soudure multiple industrielle type.

Les CMS sont soumis à la séquence de préconditionnement appropriée décrite dans le présent document avant d'être soumis aux essais de fiabilité sur place spécifiques (qualification et/ou surveillance de la fiabilité) pour évaluer la fiabilité à long terme (qui pourrait être affectée par la refusion de soudure).

NOTE 1 La corrélation des conditions de sensibilité aux contraintes induites par l'humidité (ou les niveaux de sensibilité à l'humidité (NSH)) conformément à l'IEC 60749-20 et au présent document, et les conditions réelles de refusion utilisées dépendent de la mesure de température identique tant par le fabricant de semiconducteurs que par l'assembleur de cartes. De ce fait, le niveau de la température à l'emplacement supérieur du boîtier sur le CMS le plus chaud sensible à l'humidité pendant l'assemblage est surveillé pour garantir qu'il ne dépasse pas la température à laquelle les composants sont évalués.

NOTE 2 Dans le cadre du présent document, le CMS peut seulement inclure des CMS à encapsulation plastique et d'autres boîtiers conçus avec des matériaux perméables à l'humidité.

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 60749-4, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 4: Essai continu fortement accéléré de contrainte de chaleur humide (HAST)*

IEC 60749-5, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 5: Essai continu de durée de vie sous température et humidité avec polarisation*

IEC 60749-11, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 11: Variations rapides de température – Méthode des deux bains*

IEC 60749-20:2020, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 20: Résistance des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné de l'humidité et de la chaleur de brasage*

IEC 60749-24, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 24: Résistance à l'humidité accélérée – HAST sans polarisation*

IEC 60749-25:2003, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 25: Cycles de température*

IEC 60749-33, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 33: Résistance à l'humidité accélérée – Autoclave sans polarisation.*