IEC 62137-1-3

Edition 1.0 2008-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Surface mounting technology – Environmental and endurance test methods for surface mount solder joint – Part 1-3: Cyclic drop test

Technologie de montage en surface – Méthodes d'essais d'environnement et d'endurance des joints brasés montés en surface – Partie 1-3: Essai de chute cyclique

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 31.190

ISBN 978-2-88910-626-4

® 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 General remarks ... 6
5 Test equipment and materials ... 7
5.1 Reflow soldering oven ... 7
5.2 Drop impact test equipment ... 7
5.3 Test substrate ... 7
5.4 Solder alloy ... 7
5.5 Solder paste ... 7
5.6 Specimen components ... 7
5.7 Strain gauge ... 8
6 Mounting method ... 8
7 Test method and procedure, and judgment conditions ... 8
7.1 Test procedure ... 8
7.2 Judgment conditions ... 9
8 Items to be included in the test report ... 9
9 Items to be given in the product specification ... 9
Annex A (normative) Drop impact test equipment ... 11
Annex B (normative) Test method and procedure ... 13
Annex C (informative) An example of test equipment and procedure ... 16
Annex D (informative) An example of strain gauge attachment procedure ... 18
Bibliography ... 23

Figure 1 – Area for evaluation in the cyclic drop test ... 6
Figure 2 – Typical reflow soldering profile ... 8
Figure A.1 – Conceptual illustration of a substrate securing jig (reference) ... 12
Figure B.1 – Strain gauge attachment example and guide mark ... 13
Figure B.2 – Strain and other waveforms (example) ... 14
Figure B.3 – Examples of crack (fracture) modes ... 14
Figure B.4 – Correlation between the number of failures and the maximum strain ... 15
Figure C.1 – Example of drop impact test equipment and connections for testing ... 16
Figure D.1 – Items to use ... 19
Figure D.2 – Strain gauge attachment procedures ... 21
Figure D.3 – Gauge factor compensation ... 21
Figure D.4 – Example of attaching strain gauge and guide mark dimensions ... 22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY – ENVIRONMENTAL AND ENDURANCE TEST METHODS FOR SURFACE MOUNT SOLDER JOINT –

Part 1-3: Cyclic drop test

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 62137-1-3 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

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

FDIS	Report on voting
91/802/FDIS	91/825/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.

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

A list of all parts of the IEC 62137 series, under the general title *Surface mounting technology – Environmental and endurance test methods for surface mount solder joint*, can be found on the IEC website.

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.

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY – ENVIRONMENTAL AND ENDURANCE TEST METHODS FOR SURFACE MOUNT SOLDER JOINT –

Part 1-3: Cyclic drop test

1 Scope

The test method described in this part of IEC 62137 applies to solder joints between terminals of surface mounting devices (SMDs) and land patterns on printed wiring boards (PWBs).

This test is intended to evaluate the strength of the solder joints of larger sized multi-terminal components and other components in devices (e.g. handheld mobile devices) in the event that the device is dropped. The properties of the solder joints (e.g. solder alloy, substrate, mounted device or design, etc.) are evaluated to assist in improving the strength of the solder joints.

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, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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

IEC 61249-2-7, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC 61188-5 (all parts 5), *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5: Attachment (land-joint) considerations*

IEC 61190-1-2, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in electronics assembly*

IEC 61192-1, *Workmanship requirements for soldered electronic assemblies – Part 1: General*

IEC 61760-1, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 25
1 Domaine d'application 27
2 Références normatives 27
3 Termes et définitions 27
4 Remarques générales 28
5 Equipement et matériaux d'essai 29
5.1 Four pour brasage par fusion 29
5.2 Equipement d'essai pour l'impact de chute 29
5.3 Substrat pour essai 29
5.4 Alliage de soudure 30
5.5 Pâte à braser 30
5.6 Composants échantillons 30
5.7 Jauge de contrainte 30
6 Méthode de montage 30
7 Méthode et procédure d'essai et conditions de jugement 32
7.1 Procédure d'essai 32
7.2 Conditions de jugement 32
8 Eléments qui doivent être inclus dans le rapport d'essai 32
9 Eléments que l'on doit trouver dans la spécification produit 33
Annexe A (normative) Equipement d'essai pour l'impact de chute 34
Annexe B (normative) Méthode et procédure d'essai 36
Annexe C (informative) Un exemple d'équipement et de procédure d'essai 39
Annexe D (informative) Un exemple de la procédure de fixation de la jauge de contrainte 41
Bibliographie 46

Figure 1 – Zone d'évaluation de l'essai de chute cyclique 29
Figure 2 – Profil typique de brasage par fusion 31
Figure A.1 – illustration conceptuelle d'un gabarit de maintien du substrat (référence) 35
Figure B.1 – Exemple de fixation de la jauge de contrainte et point de repère 36
Figure B.2 – Déformation et autres formes d'onde (exemple) 37
Figure B.3 – Exemples de types de fissure (fracture) 37
Figure B.4 – Corrélation entre le nombre de défauts et la déformation maximale 38
Figure C.1 – Exemple d'équipement d'essai pour l'impact de chute et de branchement pour l'essai 39
Figure D.1 – Eléments à utiliser 42
Figure D.2 – Procédures de fixation de la jauge de contrainte 44
Figure D.3 – Compensation par le facteur de jauge 44
Figure D.4 – Exemple de fixation de jauge de contrainte et dimensions des points de repère 45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

TECHNOLOGIE DE MONTAGE EN SURFACE – MÉTHODES D'ESSAIS D'ENVIRONNEMENT ET D'ENDURANCE DES JOINTS BRASÉS MONTÉS EN SURFACE –

Partie 1-3: Essai de chute cyclique

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 62137-1-3 a été établie par le comité technique 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/802/FDIS	91/825/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.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62137, présentée sous le titre général *Technologie de montage en surface – Méthodes d'essais d'environnement et d'endurance des joints brasés montés en* surface, est disponible sur lesite Web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "http://webstore.iec.ch", dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera

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

TECHNOLOGIE DE MONTAGE EN SURFACE – MÉTHODES D'ESSAIS D'ENVIRONNEMENT ET D'ENDURANCE DES JOINTS BRASÉS MONTÉS EN SURFACE –

Partie 1-3: Essai de chute cyclique

1 Domaine d'application

La méthode d'essai décrite dans la présente partie de la CEI 62137 s'applique aux joints de soudure situés entre les extrémités des composants pour montage en surface (CMS) et les plages d'accueil des cartes à circuits imprimées (PWBs).

Le présent essai à pour but d'évaluer la résistance des joints de soudure des composants à sorties multiples de plus grande taille et d'autres composants dans des appareils (par exemple des appareils mobiles portatifs) au cas où l'appareil chuterait. Les propriétés des joints de soudure (par exemple, alliage de soudure, substrat, dispositif assemblé ou conception, etc.) sont évaluées pour aider à améliorer la résistance des joints de soudure.

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, *Essais d'environnement – Partie 1*: *Généralités et guide*

CEI 60194, *Printed boards design, manufacture and assembly – Terms and definitions*
(disponible uniquement en anglais)

CEI 61249-2-7, *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-7*: *Matériaux de base renforcés plaqués et non plaqués – Feuille stratifiée tissée de verre E avec de la résine époxyde, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquée cuivre*

CEI 61188-5 (toutes les parties 5), *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5: Considérations sur les liaisons pistes-soudures*

CEI 61190-1-2, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-2: Exigences relatives aux pâtes à braser pour les interconnexions de haute qualité dans les assemblages de composants électroniques*

CEI 61192-1, *Exigences relatives à la qualité d'exécution des assemblages électroniques brasés – Partie 1: Généralités*

IEC 61760-1, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*
(disponible uniquement en anglais)