

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Surface mounting technology – Environmental and endurance test methods for surface mount solder joint –  
Part 1-1: Pull strength test**

**Technologie de montage en surface – Méthodes d’essais d’environnement et d’endurance des joints brasés montés en surface –  
Partie 1-1: Essai de résistance à la traction**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**P**

## 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 Flow soldering equipment.....	7
5.2 Reflow soldering equipment .....	7
5.3 Pull strength test equipment .....	7
5.4 Optical microscope.....	7
5.5 Test substrate .....	7
5.6 Solder alloy .....	8
5.7 Flux for flow soldering .....	8
5.8 Solder paste.....	8
6 Mounting method.....	8
6.1 Flow soldering.....	8
6.2 Reflow soldering.....	9
7 Test conditions .....	10
7.1 Test: Rapid change of temperature.....	10
7.2 Pull strength test .....	10
8 Test procedure .....	10
8.1 Test sequence.....	10
8.2 Pre-conditioning .....	11
8.3 Initial pull strength measurement.....	11
8.4 Rapid change of temperature .....	11
8.5 Recovery.....	11
8.6 Intermediate/final pull strength measurement .....	11
9 Items to be included in the test report.....	11
10 Items to be given in the product specification .....	12
Annex A (normative) Pull strength test – Details .....	13
Bibliography.....	15
Figure 1 – Gull-wing leaded component .....	6
Figure 2 – Area under evaluation in the pull strength test.....	7
Figure 3 – Example of a flow soldering profile (actual measurement for double-wave soldering) .....	9
Figure 4 – Typical reflow profile .....	10
Figure 5 – Test procedure.....	11
Figure A.1 – Pull strength test.....	14
Figure A.2 – An example of the shape of the tip of the pulling jig .....	14
Figure A.3 – Failure modes in pull strength test .....	14

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

**Part 1-1: Pull strength 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 62137-1-1 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This bilingual version, published in 2008-05, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
91/681/FDIS	91/697/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all the parts in 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 1-1: Pull strength test**

### **1 Scope**

The test method described in this part of IEC 62137 is applicable to gull-wing lead surface mounting components.

The method is designed to test and evaluate the endurance of the solder joint between component leads and lands on a substrate, by means of a pull type mechanical stress. This test is suitable for evaluating the effects of repeated temperature change on the strength of the solder joint between component terminals and lands on a substrate.

### **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 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions (only available in English)*

IEC 61188-5-5, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-5: Attachment (land/joint) considerations – Components with gull-wing leads on four sides (only available in English)*

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

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

IEC 61190-1-3, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solders for electronic soldering applications (only available in English)*

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*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	17
1 Domaine d'application .....	19
2 Références normatives.....	19
3 Termes et définitions .....	20
4 Remarques générales .....	20
5 Appareillage et matériaux d'essai .....	21
5.1 Appareillage de brasage à la vague.....	21
5.2 Appareillage de brasage par refusion .....	21
5.3 Appareillage de l'essai de résistance à la traction .....	21
5.4 Microscope optique .....	21
5.5 Substrat d'essai .....	21
5.6 Alliage à braser .....	22
5.7 Flux de brasage à la vague .....	22
5.8 Pâte à braser .....	22
6 Méthode de montage.....	22
6.1 Brasage à la vague .....	22
6.2 Brasage par refusion .....	23
7 Conditions d'essai .....	24
7.1 Essai: Variation rapide de température.....	24
7.2 Essai de résistance à la traction.....	24
8 Procédure d'essai.....	24
8.1 Séquence d'essai .....	24
8.2 Préconditionnement.....	25
8.3 Mesure de la résistance initiale à la traction .....	25
8.4 Variation rapide de température .....	25
8.5 Récupération.....	25
8.6 Mesure de la résistance intermédiaire/finale à la traction .....	25
9 Eléments à inclure dans le rapport d'essai.....	25
10 Eléments à mentionner dans les spécifications du produit .....	26
Annexe A (normative) Essai de résistance à la traction – Informations.....	27
Bibliographie.....	30
Figure 1 – Sortie en aile de mouette d'un composant.....	20
Figure 2 – Zone à évaluer lors de l'essai de résistance à la traction .....	21
Figure 3 – Exemple de courbe de brasage à la vague (mesure réelle de la brasure à double vague).....	23
Figure 4 – Courbe type de brasage par refusion .....	24
Figure 5 – Procédure d'essai .....	25
Figure A.1 – Essai de résistance à la traction .....	28
Figure A.2 – Exemple de forme d'inclinaison du support de traction.....	28
Figure A.3 – Modes de défaillance lors de l'essai de résistance à la traction.....	29

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

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

#### **Partie 1-1: Essai de résistance à la traction**

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

La présente version bilingue, publiée en 2008-05, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/681/FDIS et 91/697/RVD.

Le rapport de vote 91/697/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. 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 1-1: Essai de résistance à la traction

### 1 Domaine d'application

La méthode d'essai décrite dans la présente partie de la CEI 62137 est applicable aux composants montés en surface, munis d'une sortie en aile de mouette.

La méthode est conçue pour soumettre à essai et évaluer l'endurance du joint brasé entre les broches de raccordements et les plages d'accueil sur un substrat, via une contrainte mécanique de type traction. Cet essai permet d'évaluer les effets de variations répétées de la température sur la résistance du joint brasé entre les bornes du composant et les plages d'accueil sur un substrat.

### 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 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variations de température*

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

CEI 61188-5-5, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-5: Attachment (land/joint) considerations – Components with gull-wing leads on four sides (disponible uniquement en anglais)*

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

CEI 61190-1-2, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in electronics assembly (seulement disponible en anglais)*

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