



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electronics assembly technology –
Part 4: Endurance test methods for solder joint of area array type package
surface mount devices**

**Technique d'assemblage des composants électroniques –
Partie 4: Méthodes d'essais d'endurance des joints brasés des composants
pour montage en surface à boîtiers de type matriciel**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 31.190

ISBN 978-2-8322-1873-0

**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.**

CONTENTS

FOREWORD	6
1 Scope	8
2 Normative references	8
3 Terms definitions and abbreviations	9
3.1 Terms and definitions.....	9
3.2 Abbreviations	9
4 General	9
5 Test apparatus and materials	10
5.1 Specimen.....	10
5.2 Reflow soldering equipment	10
5.3 Temperature cycling chamber	10
5.4 Electrical resistance recorder.....	10
5.5 Test substrate.....	10
5.6 Solder paste	11
6 Specimen preparation.....	11
7 Temperature cycling test	13
7.1 Pre-conditioning.....	13
7.2 Initial measurement	13
7.3 Test procedure.....	13
7.4 End of test criteria.....	15
7.5 Recovery	15
7.6 Final measurement	15
8 Temperature cycling life	15
9 Items to be specified in the relevant product specification	15
Annex A (informative) Acceleration of the temperature cycling test for solder joints	17
A.1 General.....	17
A.2 Acceleration of the temperature cycling test for an Sn-Pb solder joint	17
A.3 Temperature cycling life prediction method for an Sn-Ag-Cu solder joint.....	18
A.4 Factor that affects the temperature cycling life of the solder joint	22
Annex B (informative) Electrical continuity test for solder joints of the package.....	23
B.1 General.....	23
B.2 Package and daisy chain circuit	23
B.3 Mounting condition and materials.....	23
B.4 Test method.....	23
B.5 Temperature cycling test using the continuous electric resistance monitoring system	23
Annex C (informative) Reflow solderability test method for package and test substrate land	25
C.1 General.....	25
C.2 Test equipment	25
C.2.1 Test substrate.....	25
C.2.2 Pre-conditioning oven	25
C.2.3 Solder paste	25
C.2.4 Metal mask for screen printing.....	25
C.2.5 Screen printing equipment	25

C.2.6	Package mounting equipment.....	25
C.2.7	Reflow soldering equipment.....	25
C.2.8	X-ray inspection equipment	26
C.3	Standard mounting process	26
C.3.1	Initial measurement	26
C.3.2	Pre-conditioning	26
C.3.3	Package mounting on test substrate	26
C.3.4	Recovery	27
C.3.5	Final measurement	27
C.4	Examples of faulty soldering of area array type packages	27
C.4.1	Repelled solder by contamination on the ball surface of the BGA package.....	27
C.4.2	Defective solder ball wetting caused by a crack in the package	27
C.5	Items to be given in the product specification.....	28
Annex D (informative)	Test substrate design guideline.....	29
D.1	General.....	29
D.2	Design standard.....	29
D.2.1	General	29
D.2.2	Classification of substrate specifications.....	29
D.2.3	Material of the test substrate	31
D.2.4	Configuration of layers of the test substrate.....	31
D.2.5	Land shape of test substrate.....	31
D.2.6	Land dimensions of the test substrate.....	31
D.3	Items to be given in the product specification.....	32
Annex E (informative)	Heat resistance to reflow soldering for test substrate	33
E.1	General.....	33
E.2	Test apparatus.....	33
E.2.1	Pre-conditioning oven	33
E.2.2	Reflow soldering equipment.....	33
E.3	Test procedure.....	33
E.3.1	General	33
E.3.2	Pre-conditioning	33
E.3.3	Initial measurement	33
E.3.4	Moistening process (1)	34
E.3.5	Reflow heating (1)	34
E.3.6	Moistening process (2)	34
E.3.7	Reflow heating process (2)	34
E.3.8	Final measurement	34
E.4	Items to be given in the product specification.....	34
Annex F (informative)	Pull strength measurement method for the test substrate land.....	35
F.1	General.....	35
F.2	Test apparatus and materials.....	35
F.2.1	Pull strength measuring equipment.....	35
F.2.2	Reflow soldering equipment.....	35
F.2.3	Test substrate.....	35
F.2.4	Solder ball	35
F.2.5	Solder paste	35
F.2.6	Flux	35
F.3	Measurement procedure	36

F.3.1	Pre-conditioning	36
F.3.2	Solder paste printing.....	36
F.3.3	Solder ball placement	36
F.3.4	Reflow heating process	36
F.3.5	Pull strength measurement.....	36
F.3.6	Final measurement	37
F.4	Items to be given in the product specification.....	37
Annex G (informative)	Standard mounting process for the packages.....	38
G.1	General.....	38
G.2	Test apparatus and materials.....	38
G.2.1	Test substrate.....	38
G.2.2	Solder paste	38
G.2.3	Metal mask for screen printing.....	38
G.2.4	Screen printing equipment	38
G.2.5	Package mounting equipment.....	38
G.2.6	Reflow soldering equipment.....	38
G.3	Standard mounting process	39
G.3.1	Initial measurement	39
G.3.2	Solder paste printing.....	39
G.3.3	Package mounting	39
G.3.4	Reflow heating process	39
G.3.5	Recovery	40
G.3.6	Final measurement	40
G.4	Items to be given in the product specification.....	40
Annex H (informative)	Mechanical stresses to the packages	41
H.1	General.....	41
H.2	Mechanical stresses	41
Bibliography	42
Figure 1	– Region for evaluation of the endurance test	10
Figure 2	– Typical reflow soldering profile for Sn63Pb37 solder alloy.....	12
Figure 3	– Typical reflow soldering profile for Sn96,5Ag3Cu,5 solder alloy.....	13
Figure 4	– Test conditions of temperature cycling test.....	14
Figure A.1	– FBGA package device and FEA model for calculation of acceleration factors AF	20
Figure A.2	– Example of acceleration factors AF with an FBGA package device using Sn96,5Ag3Cu,5 solder alloy.....	21
Figure A.3	– Fatigue characteristics of Sn96,5Ag3Cu,5 an alloy micro solder joint ($N_f = 20$ % load drop from initial load).....	22
Figure B.1	– Example of a test circuit for the electrical continuity test of a solder joint	23
Figure B.2	– Measurement example of continuously monitored resistance in the temperature cycling test.....	24
Figure C.1	– Temperature measurement of specimen using thermocouples	26
Figure C.2	– Repelled solder caused by contamination on the solder ball surface	27
Figure C.3	– Defective soldering as a result of a solder ball drop	28
Figure D.1	– Standard land shapes of the test substrate	31
Figure F.1	– Measuring methods for pull strength	36

Figure G.1 – Example of printed conditions of solder paste.....	39
Figure G.2 – Temperature measurement of the specimen using thermocouples	40
Table 1 – Test conditions of temperature cycling test.....	14
Table A.1 – Example of test results of the acceleration factor (Sn63Pb37 solder alloy)	18
Table A.2 – Example test results of the acceleration factor (Sn96,5Ag3Cu,5 solder alloy)	20
Table A.3 – Material constant and inelastic strain range calculated by FEA for FBGA package devices as shown in Figure A.1 (Sn96,5Ag3Cu,5 solder alloy)	21
Table D.1 – Types classification of the test substrate.....	30
Table D.2 – Standard layers' configuration of test substrates	31
Table G.1 – Stencil design standard for packages	38
Table H.1 – Mechanical stresses to mounted area array type packages.....	41

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRONICS ASSEMBLY TECHNOLOGY –

Part 4: Endurance test methods for solder joint of area array type package surface mount devices

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 62137-4 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

IEC 62137-4 (first edition) cancels and replaces IEC 62137:2004. This edition constitutes a technical revision.

IEC 62137-4 includes the following significant technical changes with respect to IEC 62137:2004:

- test conditions for use of lead-free solder are included;
- test conditions for lead-free solders are added;
- accelerations of the temperature cycling test for solder joints are added.

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

FDIS	Report on voting
91/1188/FDIS	91/1205/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 in the IEC 62137 series, published under the general title *Electronics assembly technology* can be found in the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

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.

ELECTRONICS ASSEMBLY TECHNOLOGY –

Part 4: Endurance test methods for solder joint of area array type package surface mount devices

1 Scope

This part of IEC 62137 specifies the test method for the solder joints of area array type packages mounted on the printed wiring board to evaluate solder joint durability against thermo-mechanical stress.

This part of IEC 62137 applies to the surface mounting semiconductor devices with area array type packages (FBGA, BGA, FLGA and LGA) including peripheral termination type packages (SON and QFN) that are intended to be used in industrial and consumer electrical or electronic equipment.

An acceleration factor for the degradation of the solder joints of the packages by the temperature cycling test due to the thermal stress when mounted, is described Annex A.

Annex H provides some explanations concerning various types of mechanical stress when mounted.

The test method specified in this standard is not intended to evaluate semiconductor devices themselves.

NOTE 1 Mounting conditions, printed wiring boards, soldering materials, and so on, significantly affect the result of the test specified in this standard. Therefore, the test specified in this standard is not regarded as the one to be used to guarantee the mounting reliability of the packages.

NOTE 2 The test method is not necessary, if there is no stress (mechanical or other) to solder joints in field use and handling after mounting.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 60191-6-2, *Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 6-2: General rules for the preparation of outline drawings of surface mounted semiconductor device packages – Design guide for 1,50 mm, 1,27 mm and 1,00 mm pitch ball and column terminal packages*

IEC 60191-6-5, *Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 6-5: General rules for the preparation of outline drawings of surface mounted semiconductor device packages – Design guide for fine-pitch ball grid array (FBGA)*

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 solders for electronic soldering applications*

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 61249-2-8, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-8: Reinforced base materials clad and unclad – Modified brominated epoxide woven fibreglass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC 62137-3:2011, *Electronics assembly technology – Part 3: Selection guidance of environmental and endurance test methods for solder joints*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	48
1 Domaine d'application	50
2 Références normatives	50
3 Termes, définitions et abréviations	51
3.1 Termes et définitions	51
3.2 Abréviations	51
4 Généralités	52
5 Appareillage et matériaux d'essai	52
5.1 Éprouvette	52
5.2 Matériel de soudage par refusion	52
5.3 Chambre de cycle de température	52
5.4 Enregistreur de résistance électrique	52
5.5 Substrat d'essai	53
5.6 Pâte à souder	53
6 Préparation de l'éprouvette	54
7 Essai de cycle de température	55
7.1 Préconditionnement	55
7.2 Mesures initiales	55
7.3 Mode opératoire d'essai	55
7.4 Critère de fin de l'essai	57
7.5 Reprise	57
7.6 Mesures finales	57
8 Durée de vie de cycle de température	57
9 Points à spécifier dans la spécification de produit appropriée	58
Annexe A (informative) Accélération de l'essai de cycle de température pour des joints brasés	59
A.1 Généralités	59
A.2 Accélération de l'essai de cycle de température pour un joint brasé Sn-Pb	59
A.3 Méthode de prédiction de la durée de vie de cycle de température pour un joint brasé Sn-Ag-Cu	60
A.4 Facteur influant sur la durée de vie du cycle de température du joint brasé	64
Annexe B (informative) Essai de continuité électrique des joints brasés du boîtier	65
B.1 Généralités	65
B.2 Boîtier et circuit en guirlande	65
B.3 Condition de montage et matériaux	65
B.4 Méthode d'essai	65
B.5 Essai de cycle de température utilisant le système de contrôle continu de la résistance électrique	66
Annexe C (informative) Méthode d'essai de brasabilité par refusion pour le boîtier et la plage du substrat d'essai	67
C.1 Généralités	67
C.2 Matériel d'essai	67
C.2.1 Substrat d'essai	67
C.2.2 Étuve de préconditionnement	67
C.2.3 Pâte à souder	67
C.2.4 Épargne métallique pour sérigraphie	67

C.2.5	Matériel de sérigraphie	67
C.2.6	Matériel de montage du boîtier	67
C.2.7	Matériel de soudage par refusion.....	67
C.2.8	Appareil de contrôle à rayons X.....	68
C.3	Processus de montage normalisé	68
C.3.1	Mesures initiales.....	68
C.3.2	Préconditionnement.....	68
C.3.3	Montage du boîtier sur le substrat d'essai.....	68
C.3.4	Reprise.....	69
C.3.5	Mesures finales	69
C.4	Exemple de soudure défectueuse de boîtiers de type matriciel	69
C.4.1	Soudure repoussée par contamination de la surface de boule du boîtier BGA	69
C.4.2	Mouillage défectueux de la boule de soudure par fissure dans le boîtier	69
C.5	Points à mentionner dans la spécification du produit.....	70
Annexe D (informative)	Lignes directrices pour la conception du substrat d'essai	71
D.1	Généralités	71
D.2	Norme de conception	71
D.2.1	Généralités	71
D.2.2	Classification des spécifications du substrat	71
D.2.3	Matériau du substrat d'essai	73
D.2.4	Configuration des couches du substrat d'essai	73
D.2.5	Forme de la plage du substrat d'essai.....	73
D.2.6	Dimensions des plages de connexion du substrat d'essai	74
D.3	Points à mentionner dans la spécification du produit.....	74
Annexe E (informative)	Résistance thermique du soudage par refusion pour le substrat d'essai.....	75
E.1	Généralités	75
E.2	Appareillage d'essai.....	75
E.2.1	Étuve de préconditionnement	75
E.2.2	Matériel de soudage par refusion.....	75
E.3	Mode opératoire d'essai.....	75
E.3.1	Généralités	75
E.3.2	Préconditionnement.....	75
E.3.3	Mesures initiales.....	75
E.3.4	Processus d'humidification (1).....	76
E.3.5	Fusion thermique (1)	76
E.3.6	Processus d'humidification (2).....	76
E.3.7	Processus de fusion thermique (2).....	76
E.3.8	Mesures finales	76
E.4	Points à mentionner dans la spécification du produit.....	76
Annexe F (informative)	Méthode de mesure de la résistance à la traction pour la plage du substrat d'essai	77
F.1	Généralités	77
F.2	Appareillage et matériaux d'essai.....	77
F.2.1	Matériel de mesure de la résistance à la traction	77
F.2.2	Matériel de soudage par refusion.....	77
F.2.3	Substrat d'essai.....	77
F.2.4	Boule de soudure	77

F.2.5	Pâte à souder	77
F.2.6	Flux	77
F.3	Mode opératoire de mesure	78
F.3.1	Préconditionnement	78
F.3.2	Dépôt de pâte à souder	78
F.3.3	Emplacement des boules de soudure	78
F.3.4	Processus de fusion thermique	78
F.3.5	Mesure de la résistance à la traction	78
F.3.6	Mesures finales	79
F.4	Points à mentionner dans la spécification du produit	79
Annexe G (informative) Processus de montage normalisé des boîtiers		80
G.1	Généralités	80
G.2	Appareillage et matériaux d'essai	80
G.2.1	Substrat d'essai	80
G.2.2	Pâte à souder	80
G.2.3	Épargne métallique pour sérigraphie	80
G.2.4	Matériel de sérigraphie	80
G.2.5	Matériel de montage du boîtier	80
G.2.6	Matériel de soudage par refusion	80
G.3	Processus de montage normalisé	81
G.3.1	Mesures initiales	81
G.3.2	Dépôt de pâte à souder	81
G.3.3	Montage du boîtier	81
G.3.4	Processus de fusion thermique	81
G.3.5	Reprise	82
G.3.6	Mesures finales	82
G.4	Points à mentionner dans la spécification du produit	82
Annexe H (informative) Contraintes mécaniques sur les boîtiers		83
H.1	Généralités	83
H.2	Contraintes mécaniques	83
Bibliographie		84
Figure 1 – Région d'évaluation de l'essai d'endurance		52
Figure 2 – Profil de soudage par refusion type pour alliage de soudure Sn63Pb37		54
Figure 3 – Profil de soudage par refusion type pour alliage de soudure Sn96,5Ag3Cu,5		55
Figure 4 – Conditions d'essai de l'essai de cycle de température		56
Figure A.1 – Dispositif sous boîtier FBGA et modèle FEA pour le calcul des coefficients d'accélération AF		63
Figure A.2 – Exemple de coefficients d'accélération AF avec un dispositif sous boîtier FBGA utilisant un alliage de soudure Sn96,5Ag3Cu,5		63
Figure A.3 – Caractéristiques de fatigue d'un joint de microsoudure d'alliage Sn96,5Ag3Cu,5 ($N_f = 20$ % perte de charge par rapport à la charge initiale)		64
Figure B.1 – Exemple de circuit d'essai pour l'essai de continuité électrique d'un joint brasé		65
Figure B.2 – Exemple de mesure de la résistance contrôlée en continu lors de l'essai de cycle de température		66
Figure C.1 – Mesure de la température de l'éprouvette en utilisant des thermocouples		68

Figure C.2 – Soudure repoussée par contamination sur la surface de la boule de soudure	69
Figure C.3 – Soudure défectueuse en raison d'une coupure de la boule de soudure	70
Figure D.1 – Formes des plages de connexion normales du substrat d'essai	73
Figure F.1 – Méthodes de mesure de la résistance à la traction	78
Figure G.1 – Exemple de conditions de dépôt de la pâte à souder	81
Figure G.2 – Mesure de la température de l'éprouvette en utilisant des thermocouples.....	82
Tableau 1 – Conditions d'essai de l'essai de cycle de température	56
Tableau A.1 – Exemple de résultats d'essai du facteur d'accélération (alliage de soudure Sn63Pb37	60
Tableau A.2 – Exemple de résultats d'essai du facteur d'accélération (alliage de soudure Sn96,5Ag3Cu,5).....	62
Tableau A.3 – Constante de matériau et plage de contrainte inélastique, calculée par FEA pour des dispositifs sous boîtier FBGA représentés à la Figure A.1 (alliage de soudure Sn96,5Ag3Cu,5).....	64
Tableau D.1 – Classification des types de substrat d'essai	72
Tableau D.2 – Configuration normalisée des couches des substrats d'essai	73
Tableau G.1 – Norme de conception du stencil pour les boîtiers	80
Tableau H.1 – Contraintes mécaniques sur les boîtiers montés de type matriciel.....	83

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUE D'ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 4: Méthodes d'essais d'endurance des joints brasés des composants pour montage en surface à boîtiers de type matriciel

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 62137-4 a été établie par le comité d'étude 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

L'IEC 62137-4 (première édition) annule et remplace l'IEC 62137:2004. Cette édition constitue une révision technique.

L'IEC 62137-4 inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 62137:2004:

- les conditions d'essai pour l'utilisation d'une soudure sans plomb ont été incluses;

- les conditions d'essai pour des soudures sans plomb ont été ajoutées;
- les accélérations de l'essai de cycle de température pour des joints brasés ont été ajoutées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/1188/FDIS	91/1205/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62137, publiées sous le titre général *Technique d'assemblage des composants électroniques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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. Il convient donc que les utilisateurs impriment cette publication en utilisant une imprimante couleur.

TECHNIQUE D'ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 4: Méthodes d'essais d'endurance des joints brasés des composants pour montage en surface à boîtiers de type matriciel

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62137 spécifie la méthode d'essai des joints brasés des boîtiers de type matriciel montés sur la carte de câblage imprimé, visant à évaluer la durabilité des joints brasés par rapport aux contraintes thermiques et mécaniques.

La présente partie de l'IEC 62137 s'applique aux dispositifs à semiconducteurs pour montage en surface avec boîtiers de type matriciel (FBGA, BGA, FLGA et LGA) incluant les boîtiers de type à bornes périphériques (SON et QFN) qui sont destinés à être utilisés dans des matériels électriques ou électroniques industriels ou grand public.

Un facteur d'accélération de la dégradation des joints brasés des boîtiers par l'essai de cycle de température, dû à la contrainte thermique après montage, est décrit à l'Annexe A.

L'Annexe H donne quelques explications concernant les divers types de contraintes mécaniques après montage.

La méthode d'essai spécifiée dans la présente norme n'est pas destinée à évaluer les dispositifs à semiconducteurs eux-mêmes.

NOTE 1 Les conditions d'assemblage, les cartes imprimées, les matériaux de brasage, et ainsi de suite, affectent de manière significative le résultat des essais spécifiés dans cette norme. Par conséquent, l'essai indiqué dans cette norme n'est pas considéré comme celui que l'on utilise pour garantir la fiabilité des boîtiers.

NOTE 2 La méthode d'essai n'est pas nécessaire s'il n'y a pas de contraintes (mécaniques ou autres) sur les joints brasés dans l'utilisation en situation et la manipulation après montage.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

IEC 60191-6-2, *Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs – Partie 6-2: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement des dispositifs à semiconducteurs pour montage en surface – Guide de conception pour les boîtiers à broches en forme de billes et de colonnes, avec des pas de 1,50 mm, 1,27 mm et 1,00 mm*

IEC 60191-6-5, *Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs – Partie 6-5: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement des dispositifs à*

semiconducteurs pour montage en surface – Guide de conception pour les boîtiers matriciels à billes et à pas fins (FBGA)

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 brasures solides fluxées et non fluxées pour les applications de brasage électronique*

IEC 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*

IEC 61249-2-8, *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-8: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées renforcées en tissu de fibres de verre époxyde bromé modifié, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre*

IEC 62137-3:2011, *Techniques d'assemblage des composants électroniques – Partie 3: Guide de choix des méthodes d'essai d'environnement et d'endurance des joints brasés*