

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**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

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

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62137-1-3:2008

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)*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60068-1 and IEC 60194, as well as the following definitions, apply.

3.1

drop impact strength

strength of the test substrate held by a jig that is dropped from a specified height, as represented by the number of cyclic drops that finally cause fracture at the intermetallic, the

surface plating, or within the joint between a surface mounting device (SMD) termination and a printed wiring board (PWB) copper land termination

3.2

strain

substrate surface strain

value indication measured by the strain gauge attached to the surface of the test substrate

NOTE It is a numeric dimensionless quantity representing the degree of stretching observed when the test substrate is distorted.

3.3

maximum strain

maximum strain in the tensile side (+) on the measured strain waveform

3.4

momentary interruption detector

device that detects extremely short electrical discontinuity (momentary interruptions) in a daisy-chain circuit

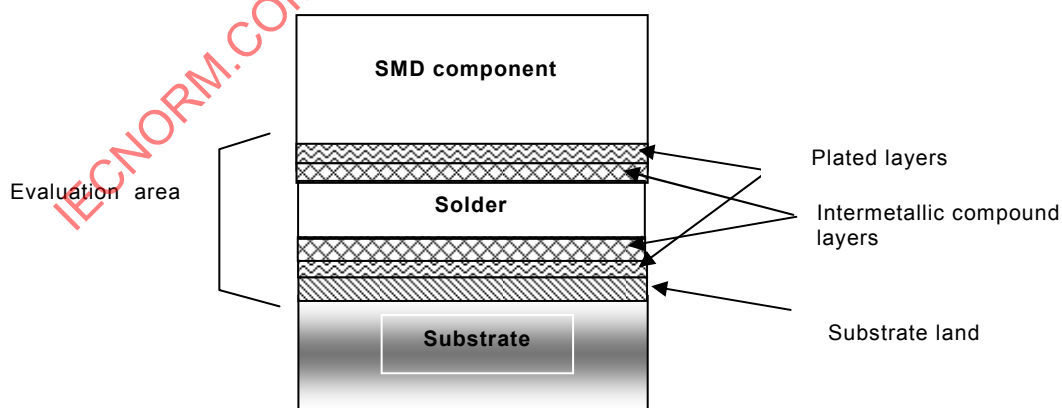
4 General remarks

The mechanical properties of the joint between a terminal to a land on a printed wiring board using lead-free solder are not the same for the joint using tin-lead solder due to the difference in composing elements of the solders. Thus it becomes important to test the mechanical properties of solder joints using different solder alloys.

This test is to evaluate the durability of joints that are formed by reflow soldering between SMD pins/electrodes and substrate lands in relation to drop heights. To evaluate the drop impact that the specimen joint receives, the strain can be used as an indicator of the impact, and it can quantitatively be measured using a strain gauge.

NOTE This drop impact test is not intended to be targeted at components themselves. Refer to IEC 60068-2-27 and IEC 60068-2-31 for test methods of the components.

Figure 1 is a conceptual illustration of the joint strength evaluation area of this test.



IEC 2095/08

Figure 1 – Area for evaluation in the cyclic drop test

5 Test equipment and materials

5.1 Reflow soldering oven

Unless otherwise specified, the reflow soldering oven shall be able to realize the temperature profile given in Figure 2.

5.2 Drop impact test equipment

This test equipment shall consist of a tester with a substrate securing jig and a measuring instrument. Unless otherwise specified, the following specifications apply.

- a) **Tester:** Use a tester that fulfills the requirements specified in Clause A.2.
- b) **Substrate securing jig:** Use a substrate securing jig that fulfills the requirements specified in A.2.2.
- c) **Measuring instrument:** Use a measurement instrument that fulfills the requirements specified in A.2.3.

5.3 Test substrate

Unless otherwise prescribed by the relevant specification, the test shall be conducted on a specimen (device) mounted by its normal means on the following substrate:

- a) **Material:** The substrate shall be a general double-sided board that is, as specified in IEC 61249-2-7.
 - b) **Thickness:** The substrate thickness shall be either 1,0 mm or as specified in IEC 61249-2-7.
 - c) **Size:** The substrate shall be of a size that allows testing using the jig specified in 5.2 b).
- NOTE Since the substrate is supported at its margins, there should not be lands (e.g., check lands) at the margins of the substrate.
- d) **Land geometry:** The shape and size of a land shall comply with the IEC 61188-5 series or as specified by the component manufacturer.
 - e) **Surface protection:** The solderable areas of the substrate (lands) shall be protected against oxidization by suitable means, e.g. by an organic or inorganic surface protection layer. This protective layer shall not adversely have an effect on the solderability of the lands under the soldering conditions described in Clause 6.

5.4 Solder alloy

Unless otherwise specified, the solder used in this test shall be Sn96,5Ag,30Cu0,5.

5.5 Solder paste

Unless otherwise specified, the solder paste used in this test shall comply with IEC 61190-1-2. The solder alloy specified in 5.4 shall be used for the solder paste.

5.6 Specimen components

Unless otherwise specified, specimen components shall be of a structure that allows continuity to be checked (e.g., daisy chain). They shall be designed based on the same specifications as the actually used components. The solder joints should be checked, as specified in IEC 61192-1, and the pattern design should be in accordance with the IEC 61188-5 series.

When using daisy-chain connections, care shall be taken not to cause any break in wiring patterns on the substrate. For example, the wiring patterns should be drawn not in the longitudinal direction on the test substrate, but in the crosswise direction.

5.7 Strain gauge

Unless otherwise specified, the following specifications apply:

- The gauge length shall be 1 mm.
- The strain gauge shall be a foil-type gauge.
- The strain gauge shall be of a single-axis type.

6 Mounting method

The following steps shall be taken:

- Apply the solder paste specified in 5.5 to the lands of a test substrate as specified in 5.3, using a metal mask with openings of the same size, shape and configuration as the lands on the substrate, made of stainless steel with a thickness of 100 µm to 150 µm.
- Mount the test specimen on the test substrate with solder paste applied.
- Use the reflow-soldering oven specified in 5.1 to solder the terminals under the conditions given below. Typical temperature profile of reflow soldering is given in Figure 2 as proposed in IEC 61760-1. The temperature is measured at the land.

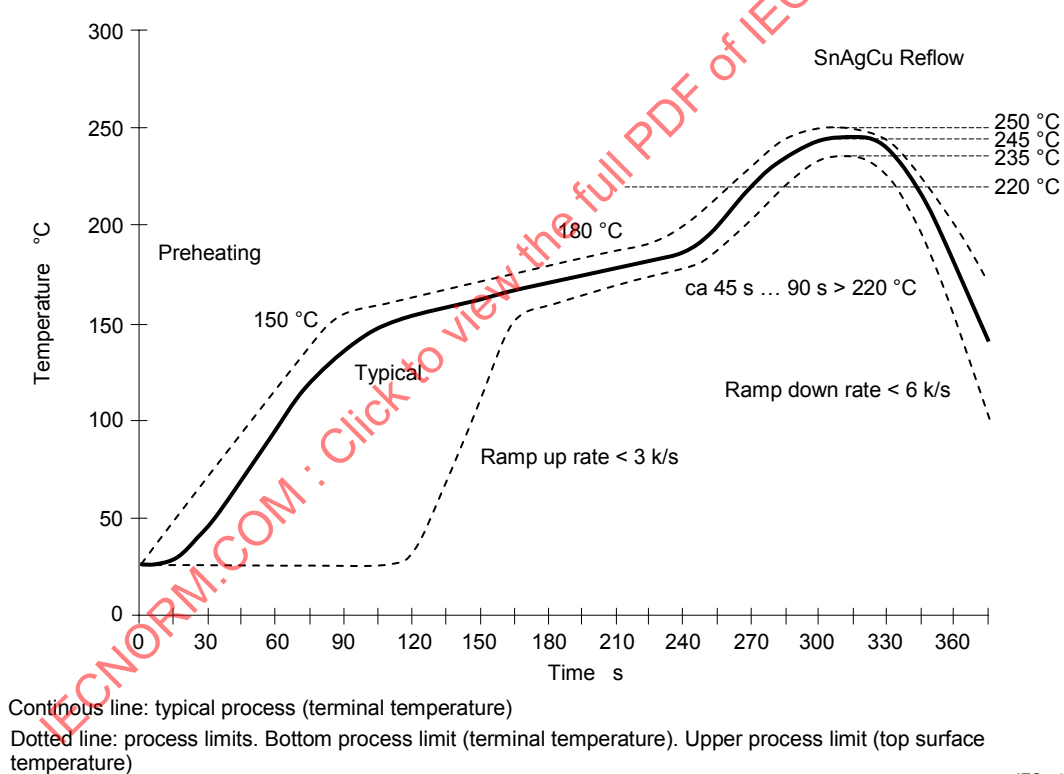


Figure 2 – Typical reflow soldering profile

7 Test method and procedure and judgment conditions

7.1 Test procedure

Unless otherwise specified, the following test procedure applies:

- Attach the strain gauge to the test substrate on the surface where the specimen component is mounted, i.e. close to the component. When attaching the strain gauge, use the procedure specified by the gauge manufacturer.

- b) Mount the test substrate on the substrate securing jig.
- c) Drop the substrate securing jig holding the test substrate from the height specified in Clause B.2 c) and then read the strain that results from the drop.
- d) After the preliminary test (steps a) to c) above) for strain measurement is complete, cyclically drop the substrate securing jig on which the test substrate is mounted from the specified height.
- e) Obtain the number of drops that finally cause a discontinuity.
- f) When necessary, analyse the condition at the fracture location to identify the failure mode. (see Clause B.2 f) .

7.2 Judgment conditions

When a momentary interruption in electrical continuity is found in the specimen, it shall be judged as a failure.

NOTE There are two methods of failure judgment. One method is to continuously monitor the daisy-chain signal line using a strain measurement instrument to judge occurrence of a momentary interruption. The other method is to use a momentary interruption detector or other instrument for judgment.

8 Items to be included in the test report

The following items shall be included:

- a) Date
- b) Name of the test organization
- c) Name of the electronic component, type, size, dimensions
- d) Material of the component terminals, and layer structure, if applicable
- e) Material of the test substrate, size, structure of layers, type of protective layers
- f) Geometry of substrate lands and layer structure, if applicable
- g) Types of solder alloy and solder paste used
- h) Temperature profile of reflow soldering and the atmosphere (oxygen content, if soldered in nitrogen atmosphere)
- i) Drop impact test equipment (tester specifications, substrate securing jig dimensions and material and measurement instrument specifications), test condition (temperature, RH, sample aging, etc)
- j) Graph representing the relationship between the drop height and the number of fractures
- k) Graph representing the relationship between the strain and the number of fractures
- l) Number of drops
- m) Fracture mode (photograph, etc.)
- n) Strain gauge model
- o) Strain gauge attachment position

9 Items to be given in the product specification

The following items shall be included:

- a) Reflow soldering oven (5.1)
- b) Drop impact test equipment (5.2)
- c) Test substrate (5.3)
- d) Solder alloy (5.4)
- e) Solder paste (5.5)

- f) Specimen components (5.6)
- g) Strain gauge (5.7)
- h) Mounting method (Clause 6)
- i) Test method and procedure and judgment conditions (Clause 7)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62137-1-3:2008

Annex A (normative)

Drop impact test equipment

A.1 Object

Annex A applies to the drop impact test equipment specified in 5.2 and provides details of the equipment.

A.2 Drop impact test equipment

A.2.1 Tester

The tester is an equipment equipped with a mechanism that can drop a substrate securing jig having a protrusion at its base, from a certain height onto a collision plane to apply impact that would result from a free fall or similar situation. The tester shall fulfill the requirements listed below (see also Clause C.2):

- a) The tester mechanism shall use a substrate securing jig.
- b) The tester mechanism shall be capable of measuring the strain on the substrate surface caused by drop impact.
- c) The tester mechanism shall be capable of checking the specimen's electrical continuity during the test.
- d) The tester mechanism shall be capable of holding the substrate securing jig in a stable attitude to ensure that the protrusion will collide against the plane when the jig reaches the plane.
- e) The collision plane shall be a steel plate. However, this is not mandatory if appropriate strain repeatability can be obtained.

NOTE The collision plane should be firmly fixed to ensure that it does not move.

A.2.2 Substrate securing jig

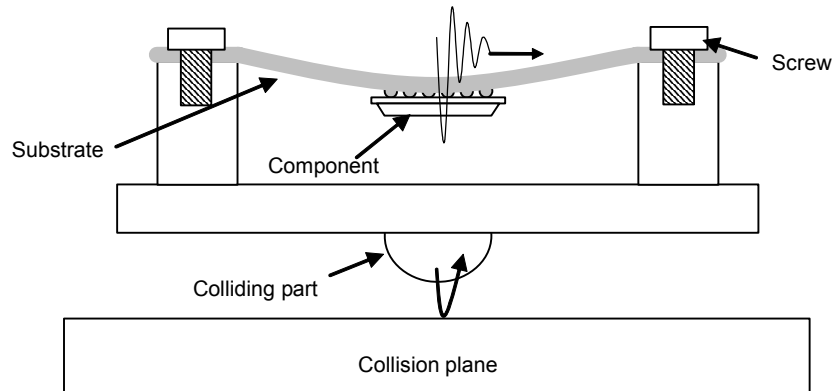
The substrate securing jig shall carry a protrusion at its base. The test substrate shall be fixed by bolts. The substrate securing jig is directly dropped onto the collision plane in order to apply drop impact to the solder joints. The substrate securing jig shall fulfill the following requirements:

NOTE 1 Figure A.1 is a conceptual illustration of the substrate securing jig.

- a) Shape of the colliding part: The colliding part shall be an SR14 protrusion. However, this is not mandatory if appropriate strain repeatability can be obtained.
- b) Material of the colliding part: The colliding part shall be made of steel.

NOTE 2 Because the colliding part will be distorted by repeated collisions, a quenched steel plate should be used.

- c) Jig shape (thickness): The jig thickness shall be 15 mm. However, this is not mandatory if appropriate strain repeatability can be obtained.
- d) Distance between supporting points: This shall measure 80 mm. However, this is not mandatory if the reliability of results can be ensured.
- e) Test substrate securing method: The substrate shall be secured with bolts. The substrate shall be fixed directly or indirectly using a plate.
- f) Jig material: This shall be in aluminum alloy. However, this is not mandatory if appropriate strain repeatability can be obtained.



IEC 2096/08

Figure A.1 – Conceptual illustration of a substrate securing jig (reference)

A.2.3 Measurement instruments

The strain measurement instrument and momentary interruption detector shall fulfill the following requirements:

- a) Strain measurement instrument: The strain measurement instrument is a device that is used to measure the strain during drop impact tests and to detect electrical discontinuity (momentary interruption) in the daisy-chain circuit. An instrument with a 200 kHz or higher sampling rate shall be used. However, a sampling rate lower than 200 kHz is allowed if the reliability of measurement results can be ensured.
- b) Momentary interruption detector: A momentary interruption detector shall be used when momentary interruptions have to be detected using a means other than the measurement instrument specified in A.2.3 a).

NOTE The resolution of the momentary interruption detector should be such that 100 μ s momentary interruptions can be detected.

Annex B (normative)

Test method and procedure

B.1 Object

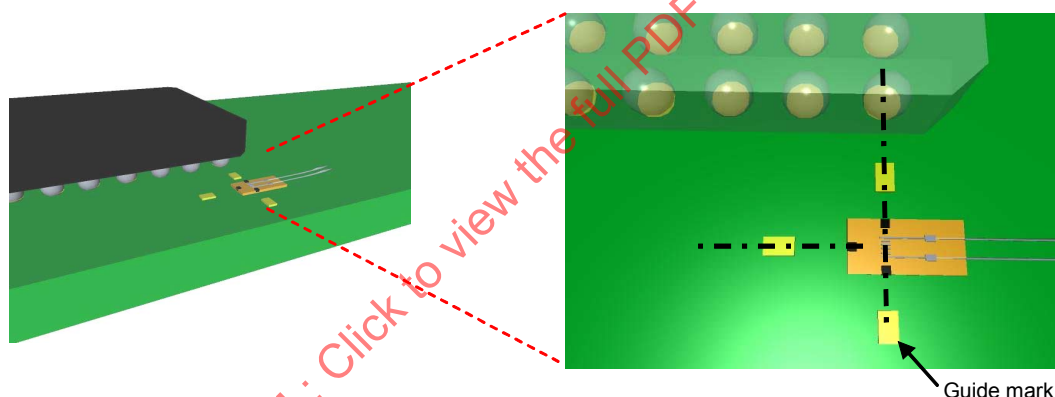
Annex B applies to Clause 7 and specifies details of the procedure.

B.2 Test method

The test methods and procedures are given below:

- a) Strain gauge attachment: Attach the strain gauge to the test substrate. The gauge shall be attached to the surface on which the specimen component is mounted, at a location in the vicinity of the component. The gauge shall be oriented in parallel to the test specimen.

NOTE 1 The position of attachment should be controllable and clearly indicated. Figure B.1 shows an example with a guide mark provided (see Clause D.4.)



IEC 2097/08

Figure B.1 – Strain gauge attachment example and guide mark

- b) Test substrate attachment: The test substrate shall be attached to the substrate securing jig with its component side facing downward.
- c) Test level (height): Two test levels (heights), 1,5 m and 0,75 m, shall be used for tests. However, if these two levels are inappropriate for a particular specimen, two different levels can be used for tests.
- d) Strain measurement (preliminary test): Strain measurement shall be conducted to read the strain that, measured from the attachment position specified in 7.1 a) of this standard, results from the drop from each test level (height). On the obtained strain waveform, the peak tensile strain (on the + side) shall be considered as the maximum strain. When various types of specimens are used, the strain shall be measured for each type of specimen. If the specimens are of the same type, only one arbitrary specimen shall be measured.

Strain measurement shall be conducted for different purposes, including checking the compatibility between different testers in terms of response to a given drop impact and checking the repeatability of a drop impact that the testers can apply.

NOTE 2 The figure below provides an example of an obtained strain waveform. This example shows results of monitoring both the strain waveform obtained on the strain measurement instrument and the voltage measured on the daisy-chain circuit signal line at the same time.

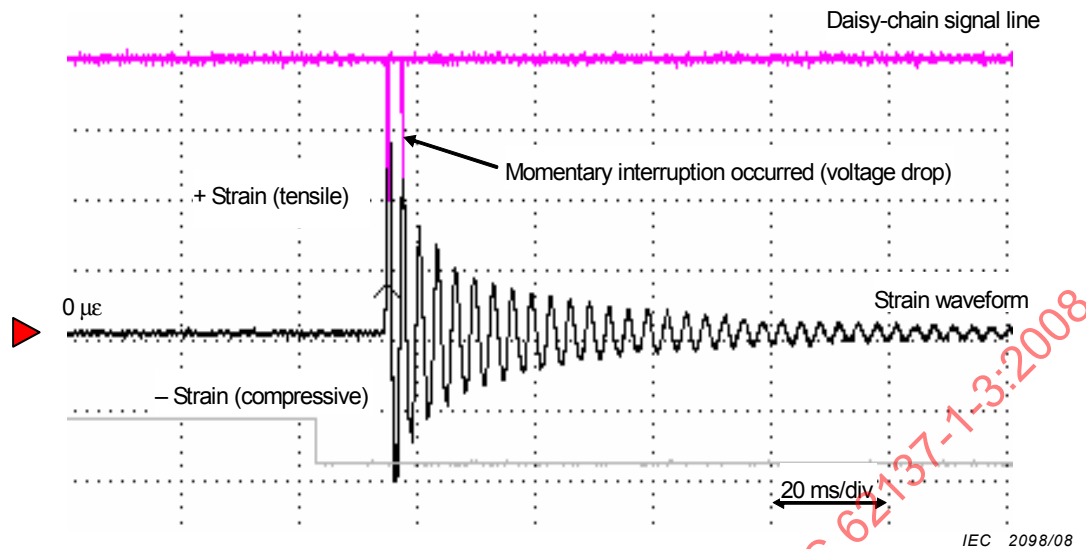
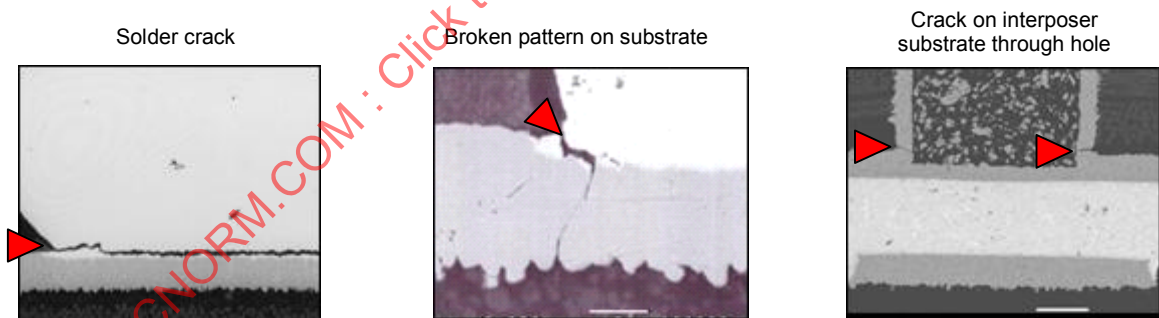


Figure B.2 – Strain and other waveforms (example)

- e) Drop test: After the preliminary test (step d) above) involving strain measurement is complete, attach the specimen to the substrate securing jig and cyclically drop it from each test level (height) to obtain the number of drops that finally causes an electrical discontinuity (momentary interruption).
- f) Analysis at fracture location: When necessary, the condition at the location of the fracture shall be analysed.

NOTE 3 Figure B.3 provides examples of three fracture modes. This analysis can identify the location at which the specimen was broken (i.e. where it is weak).



IEC 2099/08

Figure B.3 – Examples of crack (fracture) modes

NOTE 4 To achieve the first failure, there is interdependence between the number of drops and the maximum strain. As the maximum strain increases, the required number of drops decreases (see Figure.B.4).

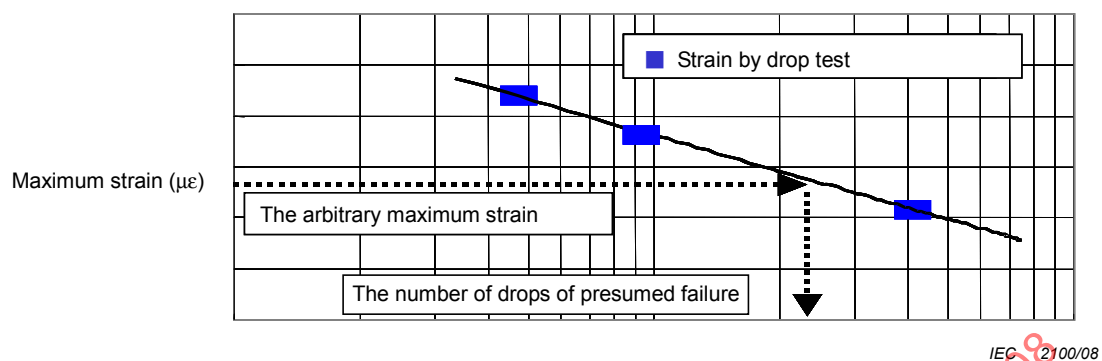


Figure B.4 – Correlation between the number of failures and the maximum strain

NOTE 5 As an alternative to creating strain, the method of dropping a test rod or ball can be used.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62137-1-3:2008

Annex C (informative)

Example of test equipment and procedure

C.1 Object

Annex C provides examples of a tester and a test embodiment.

C.2 Tester example

The tester example shown in Figure C.1 includes an arm from which the substrate securing jig is suspended. The arm drops along two shafts and collides with the collision plane provided at a lower level. The strain measurement instrument consists of an oscilloscope and a strain amplifier. If a momentary interruption occurs in the daisy-chain circuit, it is detected by a momentary interruption detector.

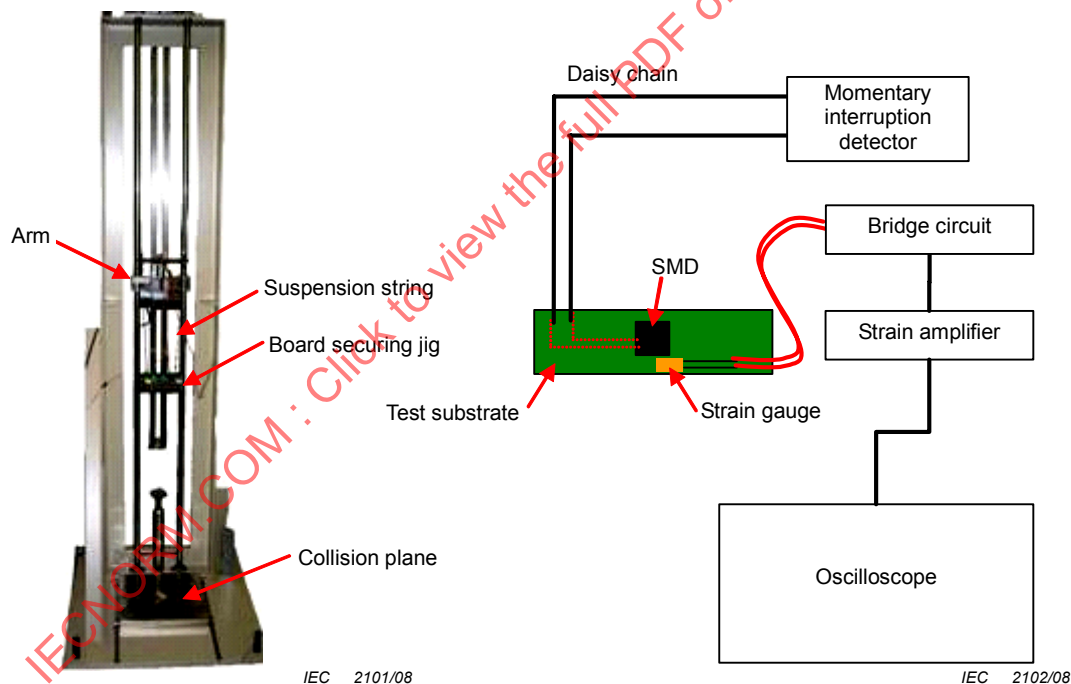


Figure C.1a – Tester

Figure C.1b – Example of connections

Figure C.1 – Example of drop impact test equipment and connections for testing

C.3 Test embodiment

This clause provides a test embodiment that includes the test equipment described in the list below:

- Attach the strain gauge near the component on the test substrate, and then connect it to the strain measurement instrument.
- Measure the strain at each test level (preliminary test).

- c) Solder the leads to the continuity monitoring terminal (daisy-chained) on the test substrate, and then connect it to the momentary interruption detector.
- d) Screw the test substrate to the substrate securing jig, and then attach the substrate securing jig to the arm of the test equipment.
- e) Set the arm at the specified height, and then temporarily make it quiescent.
- f) Check that nothing is on the collision plane, and then press the switch to drop the specimen.
- g) After the specimen drops, catch the rebounded jig by hand.
- h) At this point, check the momentary interruption indicator on the momentary interruption detector. If the indicator does not light, repeat steps e) to g).
- i) If the momentary interruption indicator on the momentary interruption detector lights, press the component by hand to check that the indicator lights again.
- j) The number of drops tried so far shall be considered as the number of drops required to cause fracture.
- k) If the momentary interruption indicator does not light when the component is pressed by hand, repeat steps e) to g).

NOTE 1 The strain is not stable immediately after a steel plate is newly installed as the collision plane. Therefore, the jig without a test substrate should be dropped on the collision plane about five times before actual strain measurement.

NOTE 2 The following items should be checked each time this test is conducted: The substrate setscrew status, the colliding part installation status (if the colliding part is installed with screws), the status of the steel plate used as the collision plane, and connections to the momentary interruption detector.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62137-1-3:2008

Annex D (informative)

Example of strain gauge attachment procedure

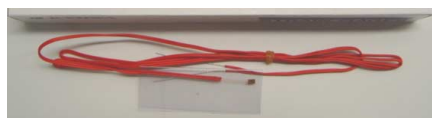
D.1 Object

Annex D provides examples of a strain gauge attachment procedure. The objective of this procedure is to correctly measure the value of the strain of the evaluation sample that is generated when the sample receives drop impact.

D.2 Items to use

The items to use for strain gauge attachment are shown in Figure D.1. For this purpose, the dedicated adhesive indicated below must be used to attach a strain gauge. When another type of adhesive is used, separate evaluation work is required. This manual is applicable only to the drop impact resistance reliability test.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62137-1-3:2008



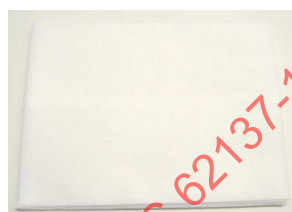
Strain gauge
(Polyimide carrier foil gauge)



Adhesive dedicated to the strain gauge
(cyanoacrylate type)



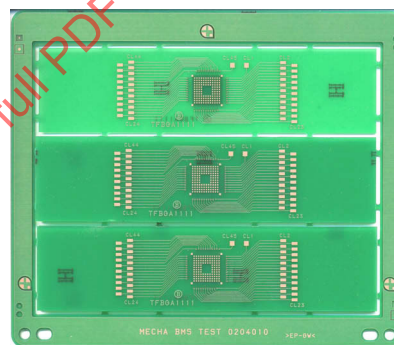
Ethanol



Cellulose pads



Cellophane tape



Test substrate

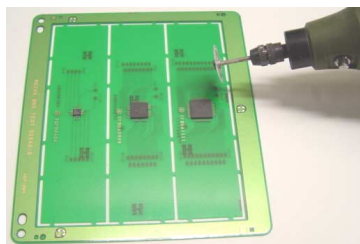
IEC 2103/08

Figure D.1 – Items to use

D.3 Strain gauge attachment procedure

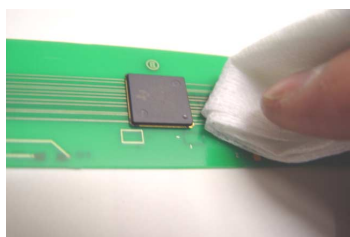
The strain gauge attachment procedure is described below in Figures D.2a and D.2b.

Step 1: dividing the substrate



By using a router, divide the substrate without applying stress to the substrate

Step 2: cleaning the board surface

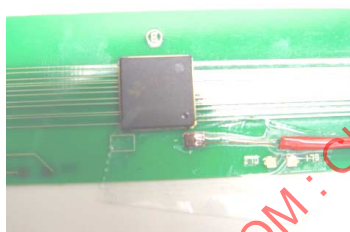


By using the wiper (cellulose pads) moistened with ethanol, clean the location where a strain gauge is to be attached (on the mount side).

WARNING

At this time, make sure that no stress is applied to the location

Step 3: attachment using cellophane tape 1

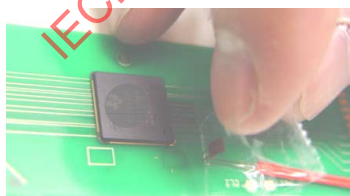


Attach a strain gauge to cellophane tape, then position and attach the strain gauge onto the substrate temporarily.

WARNING

Don't use too sticky tapes

Step 4: attachment using cellophane tape 2



Tear off the strain gauge together with cellophane tape until the back of the strain gauge is visible

IEC 2104/08

Figure D.2a – Strain gauge attachment procedure (1)

Step 5: attaching the strain gauge 1



Apply a drop of the adhesive dedicated to the strain gauge onto the back of the strain gauge

Step 6: attaching the strain gauge 2

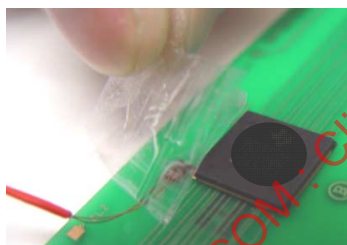


When attaching the strain gauge, squeeze the adhesive between the gauge and the substrate with the index finger, then still holding it, nip the tape and the substrate for 10 s or more.

WARNING

Make sure that no adhesive flows onto the component package

Step 7: hardening of adhesive



When one minute or more has elapsed, tear off the cellophane tape slowly. Then, leave the substrate at room temperature for one hour or more for the adhesive to harden completely.

WARNING

Be careful to not damage the connection of the lead wire to the gauge

IEC 2105/08

Figure D.2b – Strain gauge attachment procedure (2)

Figure D.2 – Strain gauge attachment procedures

Each strain gauge has its specific gauge factor. A true strain value can be obtained by compensating the reading with the gauge factor. Usually, a strain value can be compensated by entering the gauge factor into the measuring instrument.

The following is the compensation expression:

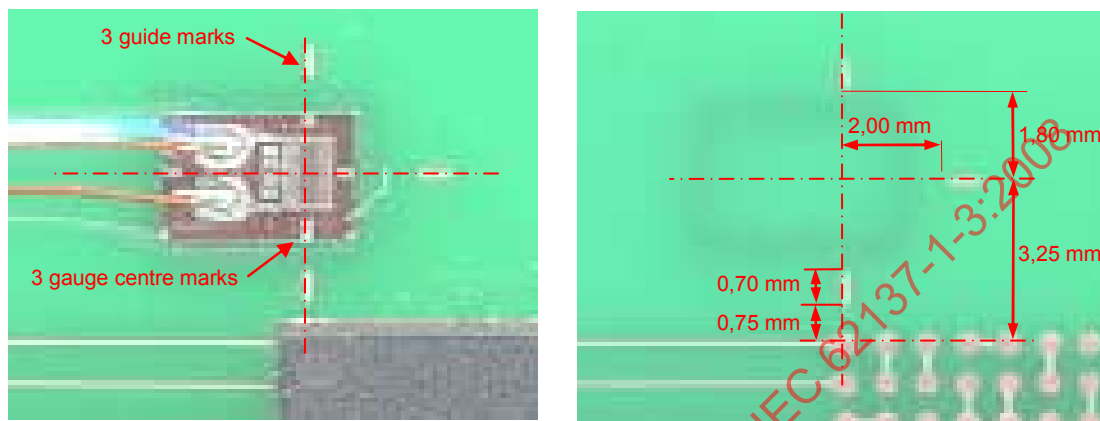
$$\text{True strain value} = \frac{2,00}{\text{Gauge factor of the strain gage}} \times \text{Reading}$$

IEC 2106/08

Figure D.3 – Gauge factor compensation

D.4 Strain gauge guide marks

Attach a strain gauge on the side on which the component under test is mounted. The position at which it is attached shall be 3,25 mm apart from the centre of a land at a package corner. To ensure attachment position precision, it is recommended that strain gauge guide marks be placed. Figure D.4 below shows an example of attaching the strain gauge. For reference, the dimensions of the guide marks are given.



IEC 2107/08

Figure D.4 – Example of attaching strain gauge and guide mark dimensions

Bibliography

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-31, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62137-1-3:2008

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 le site 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62137-1-3:2008

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 a 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)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions données dans la CEI 60068-1 et dans la CEI 60194, ainsi que les définitions suivantes, s'appliquent.

3.1

résistance à l'impact de chute

résistance du substrat d'essai maintenu par un gabarit, qui chute d'une hauteur bien précise comme spécifié, comme représenté par le nombre de cycles de chutes qui provoquent une fracture entre deux couches métalliques, au niveau de la métallisation de surface ou à l'intérieur du joint entre l'extrémité d'un composant monté en surface (CMS) et l'extrémité d'une pastille cuivrée d'une carte à circuit imprimé (PWB)

3.2

déformation

déformation de la surface du substrat

Indication de valeur mesurée par la jauge de contrainte fixée sur la surface du substrat d'essai

NOTE C'est une quantité numérique sans dimensions représentant le degré de déformation observé lorsque le substrat d'essai est déformé.

3.3

déformation maximale

la déformation maximale sur le côté de traction (+) de la forme d'onde de contrainte mesurée

3.4

détecteur d'interruption momentanée

appareil qui détecte les discontinuités électriques extrêmement courtes (interruptions momentanées) dans un circuit en guirlande

4 Remarques générales

Les propriétés mécaniques du joint situé entre une borne et une pastille sur une carte à circuit imprimée utilisant de la brasure sans plomb ne sont pas les mêmes que pour le joint utilisant de la brasure étain-plomb à cause de différence au niveau des éléments qui composent les brasures. C'est pourquoi il devient important de soumettre aux essais les propriétés mécaniques des joints de soudure en utilisant différents alliages de soudure.

Le présent essai a pour but d'évaluer l'endurance des joints constitués par brasage par fusion entre les broches/électrodes des CMS et les pastilles des substrats par rapport aux hauteurs de chute. Pour évaluer l'impact de la chute que le joint spécimen subit, la déformation peut être employée comme indicateur d'impact, et elle peut être mesurée quantitativement en utilisant une jauge de contrainte.

NOTE Le présent essai d'impact de chute n'est pas destiné aux composants eux-mêmes. Se référer à la CEI 60068-2-27 et à la CEI 60068-2-31 pour les méthodes d'essai concernant les composants.

La Figure 1 est une illustration conceptuelle de la zone d'évaluation de la résistance du joint du présent essai.

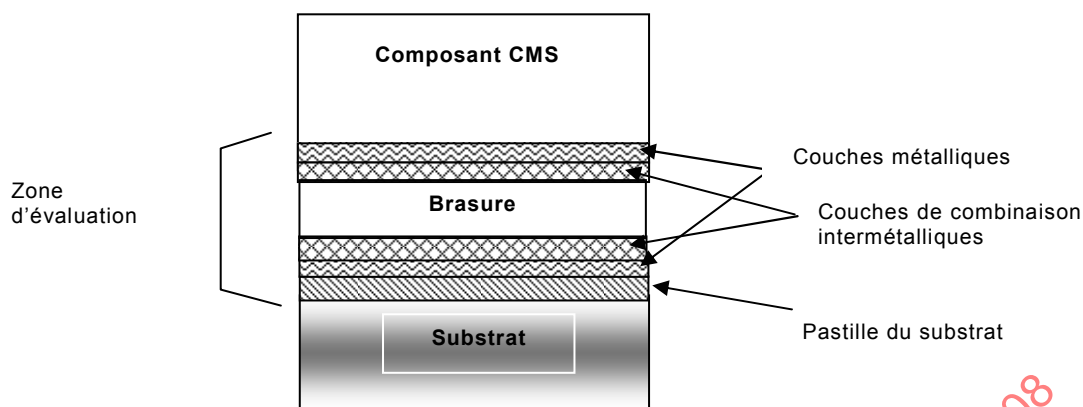


Figure 1 – Zone d'évaluation de l'essai de chute cyclique

5 Equipement et matériaux d'essai

5.1 Four pour brasage par fusion

Sauf spécification contraire, le four pour brasage par fusion doit être en mesure de fournir le profil de température donné à la Figure 2.

5.2 Equipement d'essai pour l'impact de chute

Cet équipement d'essai doit être composé d'un appareil de contrôle disposant d'un gabarit pour maintenir le substrat et d'un instrument de mesure. Sauf spécification contraire, les spécifications suivantes s'appliquent.

- Appareil de contrôle: Utiliser un appareil de contrôle qui satisfait aux exigences spécifiées à l'Article A.2.
- Gabarit de maintien du substrat: Utiliser un gabarit de maintien du substrat qui satisfait aux exigences spécifiées en A.2.2.
- Instrument de mesure: Utiliser un appareil de mesure qui satisfait aux exigences spécifiées en A.2.3.

5.3 Substrat pour essai

Sauf indication contraire dans la spécification applicable, l'essai doit être réalisé sur un spécimen (composant) monté par les moyens normaux sur le substrat suivant:

- Matériau:** Le substrat doit être une carte double face classique c'est-à-dire, comme indiqué dans la CEI 61249-2-7.
- Épaisseur:** L'épaisseur du substrat doit être soit de 1,0 mm, soit comme spécifié dans la CEI 61249-2-7.
- Taille:** La taille du substrat doit être telle que l'on puisse utiliser le gabarit spécifié au 5.2 b) lors des essais.

NOTE Puisque le substrat est soutenu à ses extrémités, il convient qu'il n'y ait pas de pastille (par exemple des pastilles de test) aux extrémités du substrat.

- Géométrie de la pastille:** La taille et la forme de la pastille doivent être conformes à la série de norme CEI 61188-5 ou telles que spécifiées par le fabricant de composant.
- Protection de surface:** Les zones brasables du substrat (pastilles) doivent être protégées contre l'oxydation par des moyens appropriés, par exemple par une couche protectrice de surface organique ou inorganique. Cette couche de protection ne doit pas avoir d'effet

néfaste sur la brasabilité des pastilles dans les conditions de brasage décrites à l'Article 6.

5.4 Alliage de soudure

Sauf spécification contraire, la brasure utilisée dans le présent essai doit être Sn96,5Ag,30Cu0,5.

5.5 Pâte à braser

Sauf spécification contraire, la pâte à braser utilisée dans le présent essai doit être conforme à la CEI 61190-1-2. L'alliage de soudure spécifié au 5.4 doit être utilisé pour la pâte à braser.

5.6 Composants échantillons

Sauf spécification contraire, les composants échantillons doivent posséder une structure qui permette de vérifier la continuité (par exemple en guirlande). Ils doivent être conçus à partir des mêmes spécifications que les composants utilisés réellement. Il convient que les joints de soudure soient vérifiés, comme spécifié dans la CEI 61192-1, et que le plan d'impression soit conforme à la série de norme CEI 61188-5.

Lorsque l'on utilise des connexions en guirlande, des précautions doivent être prises afin de ne pas endommager le schéma de câblage sur le substrat. Par exemple, il convient que le plan de câblage ne soit pas tracé dans le sens longitudinal mais diagonalement sur le substrat d'essai.

5.7 Jauge de contrainte

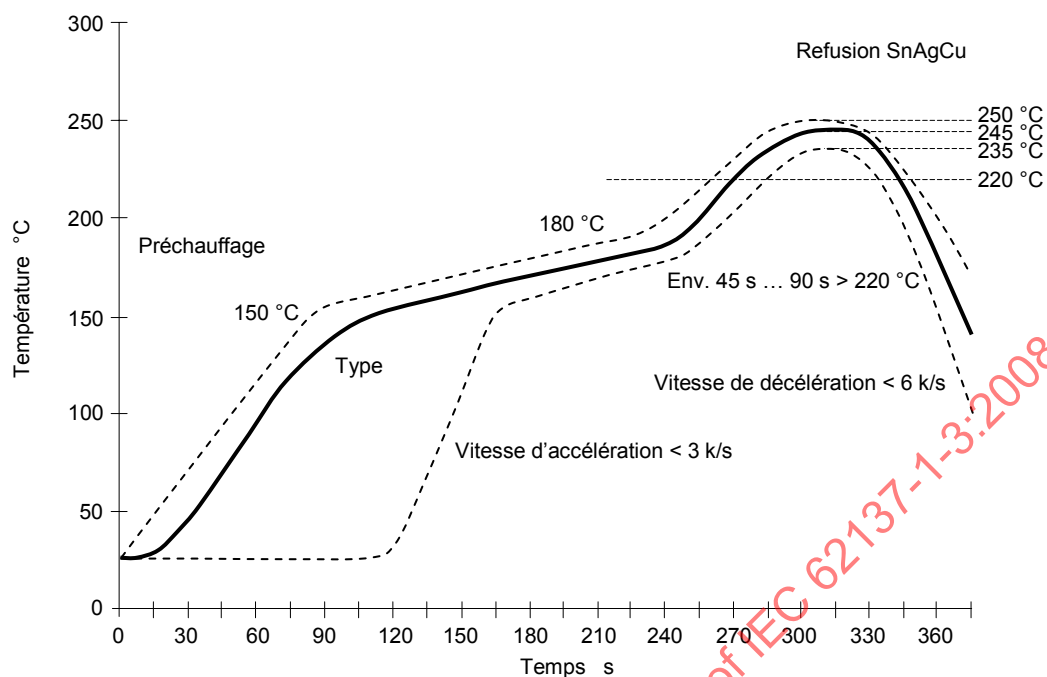
Sauf spécification contraire, les spécifications suivantes s'appliquent:

- a) La distance entre les repères doit être de 1 mm.
- b) La jauge de contrainte doit être une jauge dite métallique.
- c) La jauge de contrainte doit être de type à axe unique.

6 Méthode de montage

Les étapes suivantes doivent être suivies:

- a) Appliquer la pâte à braser spécifié au 5.5 sur les pastilles d'un substrat d'essai comme spécifié au 5.3, en utilisant un masque métallique possédant des orifices de même taille, de même forme et de même configuration que les pastilles du substrat, construit en acier inoxydable et d'épaisseur comprise entre 100 µm et 150 µm.
- b) Monter le spécimen d'essai sur le substrat d'essai sur lequel on a appliqué la pâte à braser.
- c) Utiliser le four pour brasage par fusion spécifié au 5.1 pour souder les broches dans les conditions indiquées ci-dessous. Le profil de température typique du brasage par fusion est donné à la Figure 2, ainsi qu'indiqué dans la norme CEI 61760-1. La température est mesurée au niveau des pastilles.



Ligne continue : processus type (température de la borne)

Ligne en pointillé : limites du processus. Limite inférieure du processus (température de la borne). Limite supérieure du processus (température de la surface supérieure)

IEC 1176/07

Figure 2 – Profil typique de brasage par fusion

7 Méthode et procédure d'essai et conditions de jugement

7.1 Procédure d'essai

Sauf spécification contraire, la procédure d'essai suivante s'applique:

- a) Fixer la jauge de contrainte sur le substrat d'essai à la surface où le composant échantillon est monté, c'est-à-dire, près du composant. Pour fixer la jauge de contrainte, utiliser la procédure spécifiée par le fabricant de jauge.
- b) Monter le substrat d'essai sur le gabarit de maintien du substrat.
- c) Laissez tomber le gabarit de maintien du substrat qui tient le substrat d'essai de la hauteur spécifiée à l'Article B.2 c). Constater ensuite la déformation qui résulte de la chute.
- d) Une fois que l'essai préliminaire (étapes a) à c) ci-dessus) de mesure de contrainte est terminé, laissez tomber cycliquement le gabarit de maintien du substrat sur lequel le substrat d'essai est monté de la hauteur spécifiée.
- e) Recueillir le nombre de chute qui provoque finalement une discontinuité.
- f) Si nécessaire, analysez la condition à l'endroit de la fracture pour identifier le mode de défaillance (voir Article B.2 f).

7.2 Conditions de jugement

Lorsqu'une interruption momentanée de la continuité électrique est découverte dans le spécimen, elle doit être considérée comme une panne.

NOTE Il existe deux méthodes pour juger les défaillances. La première méthode consiste à effectuer une surveillance continue de la ligne de signal en guirlande à l'aide d'un appareil de mesure de contrainte pour juger de l'occurrence d'une interruption momentanée. La deuxième méthode consiste à utiliser un détecteur d'interruption momentanée ou un autre appareil de diagnostic.

8 Éléments à inclure dans le rapport d'essai

Les éléments suivants doivent être inclus:

- a) Date
- b) Nom de l'organisme d'essai
- c) Nom du composant électronique, type, taille, dimensions
- d) Matériau des bornes du composant et structure de la couche, si applicable
- e) Matériau du substrat d'essai, taille, structure des couches, type des couches de protection
- f) Géométrie des pastilles du substrat et structure de la couche, si applicable
- g) Types de l'alliage de soudure et de la pâte à braser utilisés
- h) Profil de température du brasage par fusion et l'atmosphère (teneur en oxygène, si soudé sous atmosphère d'azote)
- i) Équipement d'essai pour l'impact de chute (spécifications de l'appareil de contrôle, dimensions et matériau du gabarit de maintien du substrat et spécifications de l'instrument de mesure), condition d'essai (température, humidité relative, échantillon de vieillissement, etc.)
- j) Graphique représentant la relation entre la hauteur de chute et le nombre de fractures
- k) Graphique représentant la relation entre la déformation et le nombre de fractures
- l) Nombre de chutes
- m) Mode de fracture (photographie, etc.)
- n) Modèle de jauge de contrainte
- o) Emplacement de la fixation de la jauge de contrainte

9 Éléments à mentionner dans les spécifications du produit

Les éléments suivants doivent être inclus:

- a) Four pour brasage par fusion (voir 5.1)
- b) Equipement d'essai pour l'impact de chute (voir 5.2)
- c) Substrat d'essai (5.3)
- d) Alliage de soudure (5.4)
- e) Pâte à braser (5.5)
- f) Composants échantillons (5.6)
- g) Jauge de contrainte (5.7)
- h) Méthode de montage (Article 6)
- i) Méthode et procédure d'essai et conditions de jugement (Article 7)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62137-1-3:2008

Annexe A (normative)

Equipement d'essai pour l'impact de chute

A.1 Objet

L'Annexe A s'applique à l'équipement d'essai pour l'impact de chute spécifié au 5.2 et donne les détails concernant cet équipement.

A.2 Equipement d'essai pour l'impact de chute

A.2.1 Appareil de contrôle

L'appareil de contrôle est un équipement pourvu d'un mécanisme qui permet de laisser chuter un gabarit de maintien du substrat possédant une protubérance à sa base, à partir d'une certaine hauteur sur un plan de collision, afin de reproduire un impact qui résulterait d'une chute libre ou d'une situation semblable. L'appareil de contrôle doit satisfaire aux exigences énumérées ci-dessous (voir également l'Article C.2):

- a) Le mécanisme de l'appareil de contrôle doit utiliser un gabarit de maintien du substrat.
- b) Le mécanisme de l'appareil de contrôle doit être capable de mesurer la déformation à la surface du substrat provoquée par l'impact de la chute.
- c) Le mécanisme de l'appareil de contrôle doit être capable de contrôler la continuité électrique du spécimen pendant l'essai.
- d) Le mécanisme de l'appareil de contrôle doit être capable de maintenir le gabarit de maintien du substrat en une position stable pour s'assurer que la protubérance entrera bien en collision avec le plan lorsque le gabarit touchera celui-ci.
- e) Le plan de collision doit être une plaque d'acier. Cependant, ce n'est pas obligatoire si une déformation appropriée et fidèle peut être obtenue.

NOTE Il convient que le plan de collision soit solidement fixé afin qu'il ne bouge pas.

A.2.2 Gabarit de maintien du substrat

Le gabarit de maintien du substrat doit avoir une protubérance à sa base. Le substrat d'essai doit être fixé avec des boulons. Le gabarit de maintien du substrat chute directement sur le plan de collision afin de reproduire l'impact de chute sur les joints de soudure. Le gabarit de maintien du substrat doit satisfaire aux exigences suivantes:

NOTE La Figure A.1 est une illustration conceptuelle du gabarit de maintien du substrat.

- a) Forme de la partie qui entre en collision: La partie qui entre en collision doit être une protubérance SR14. Cependant, ce n'est pas obligatoire si une déformation appropriée et fidèle peut être obtenue.
- b) Matériau de la partie qui entre en collision: La partie qui entre en collision doit être constituée d'acier.

NOTE 2 Il convient d'utiliser une plaque en acier trempé car la partie qui entre en collision va finir par se déformer à cause de la succession des collisions.

- c) Forme de gabarit (épaisseur): L'épaisseur du gabarit doit être de 15 mm. Cependant, ce n'est pas obligatoire si une déformation appropriée et fidèle peut être obtenue.
- d) Distance entre les points d'ancrage: Elle doit être de 80 mm. Cependant, ce n'est pas obligatoire si la fiabilité des résultats est garanti.
- e) Méthode pour maintenir le substrat d'essai: Le substrat doit être maintenu par des boulons. Le substrat doit être fixé directement ou indirectement en utilisant une plaque.

- f) Matériau du gabarit: Ce doit être un alliage d'aluminium. Cependant, ce n'est pas obligatoire si une déformation appropriée et fidèle peut être obtenue.

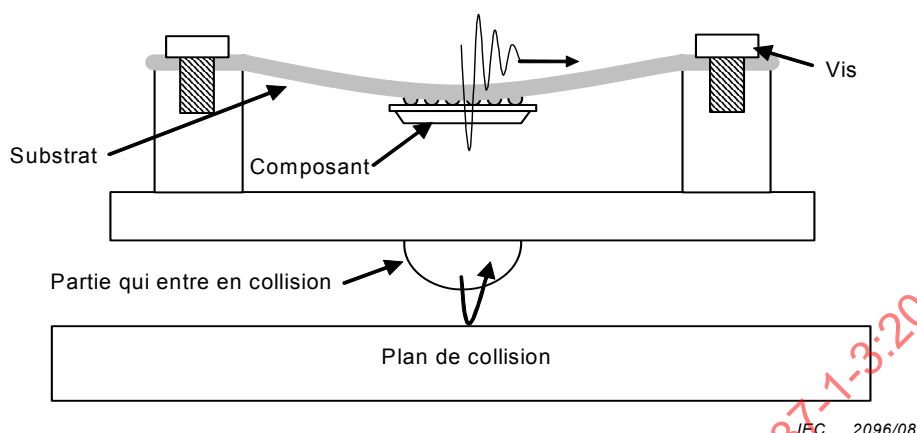


Figure A.1 – illustration conceptuelle d'un gabarit de maintien du substrat (référence)

A.2.3 Instruments de mesure

L'appareil de mesure de contrainte et le détecteur d'interruption momentanée doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- a) Appareil de mesure de contrainte: L'appareil de mesure de contrainte est un dispositif qui est utilisé pour mesurer la déformation lors des essais d'impact de chute et pour détecter les discontinuités électrique (interruptions momentanées) dans un circuit en guirlande. On doit utiliser un appareil qui possède un taux d'échantillonnage supérieur ou égal à 200 kHz. Cependant, un taux d'échantillonnage inférieur à 200 kHz est autorisé si la fiabilité des résultats de mesure est garantie.
- b) Détecteur d'interruption momentanée: Un détecteur d'interruption momentanée doit être utilisé lorsque des interruptions momentanées doivent être détectées à l'aide d'un moyen autre que l'instrument de mesure spécifié au A.2.3 a).

NOTE Il convient que la résolution du détecteur d'interruption momentanée soit telle que des interruptions momentanées de 100 μ s puissent être détectées.

Annexe B (normative)

Méthode et procédure d'essai

B.1 Objet

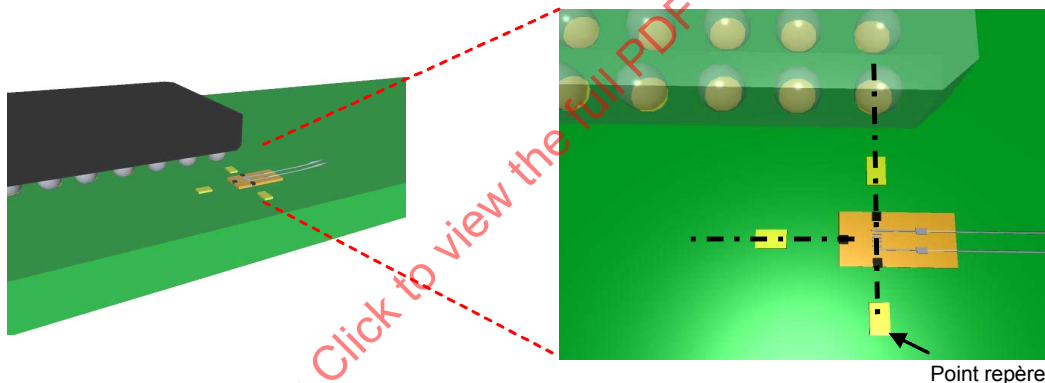
L'Annexe B s'applique à l'Article 7 et spécifie des détails de la procédure.

B.2 Méthode d'essai

Les méthodes et les procédures d'essai sont données ci-dessous:

- a) Fixation de la jauge de contrainte: Fixer la jauge de contrainte sur le substrat d'essai. La jauge doit être fixée à la surface sur laquelle le composant échantillon est monté, à un emplacement à proximité du composant. La jauge doit être orientée parallèlement au spécimen d'essai.

NOTE 1 Il convient que l'on puisse contrôler la position de la fixation et qu'elle soit clairement indiquée. Figure B.1 montre un exemple qui dispose d'un point de repère (voir Article D.4).



IEC 2097/08

Figure B.1 – Exemple de fixation de la jauge de contrainte et point de repère

- b) Fixation du substrat d'essai: Le substrat d'essai doit être fixé au gabarit de maintien du substrat avec son côté composant orienté vers le bas.
- c) Niveau d'essai (hauteur): Deux niveaux d'essai (hauteurs), 1,5 m et 0,75 m, doivent être utilisés pour ces essais. Cependant, si ces deux niveaux sont inappropriés pour un spécimen particulier, deux autres niveaux peuvent être utilisés pour les essais.
- d) Mesure de la déformation (essai préliminaire): La mesure de la déformation doit être réalisée afin de lire la déformation qui, mesurée au niveau de l'emplacement de la fixation spécifié au 7.1 a) de la présente norme, résulte de la chute à partir de chaque niveau d'essai (hauteur). Sur la forme d'onde de déformation obtenue, le pic de déformation due à la traction (sur le côté +) doit être considérée comme la déformation maximale. Lorsque l'on utilise différents types de spécimens, la déformation doit être mesurée pour chaque type de spécimen. Si les spécimens sont du même type, on ne mesure qu'un seul spécimen choisi arbitrairement.

La mesure de la déformation doit être effectuée pour différentes raisons, dont la vérification de la compatibilité entre les différents appareils de contrôle en termes de résultat pour un impact de chute donné et la vérification de la répétabilité de l'impact de chute que peuvent fournir les appareils de contrôle.

NOTE 2 La Figure ci-dessous fournit un exemple de forme d'onde de déformation obtenue. Cet exemple montre des résultats de contrôle de la forme d'onde de déformation obtenue avec l'instrument de mesure de contrainte et en même temps la tension mesurée au niveau de la ligne de signal en guirlande.

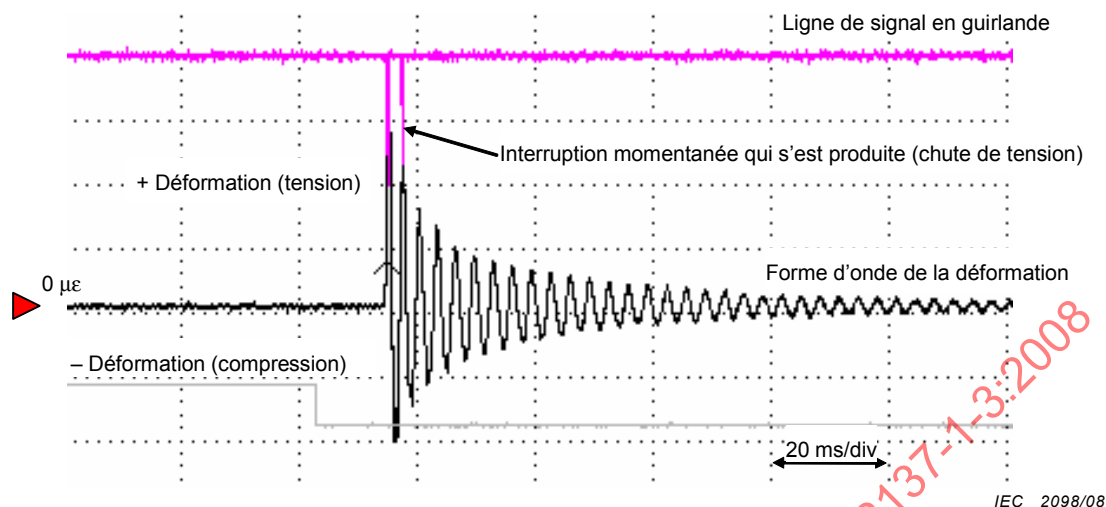
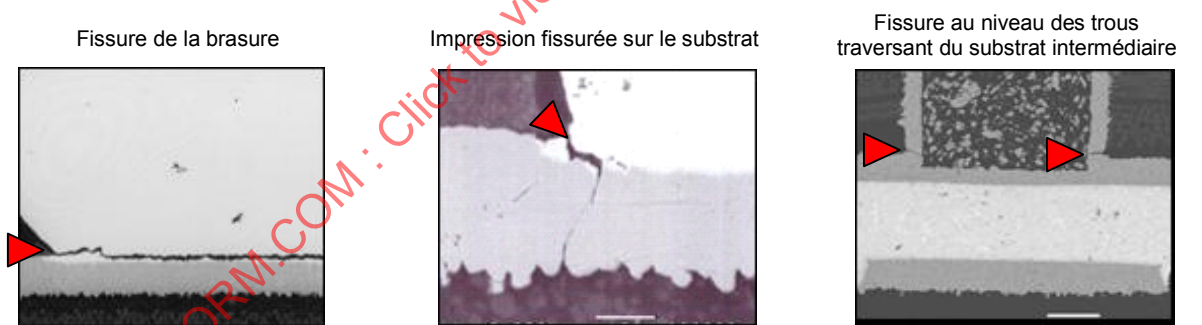


Figure B.2 – Déformation et autres formes d'onde (exemple)

- e) Essai de chute: Une fois l'essai préliminaire (étape d) ci-dessus) comprenant la mesure de déformation achevé, fixer le spécimen sur le gabarit de maintien du substrat et le faire chuter cycliquement à partir de chaque niveau d'essai (hauteur) afin d'obtenir finalement le nombre de chutes qui provoquera une discontinuité électrique (interruption momentanée).
- f) Analyse à l'endroit de la fracture: Lorsque cela est nécessaire, la condition à l'endroit de la fracture doit être analysée.

NOTE 3 La Figure B.3 fournit des exemples de trois sortes de fracture. Cette analyse peut identifier l'endroit où le spécimen est détérioré (c'est-à-dire où il présente une faiblesse).



IEC 2099/08

Figure B.3 – Exemples de types de fissure (fracture)

NOTE 4 Pour parvenir à la première anomalie, il y a une relation d'interdépendance entre le nombre de chutes et la déformation maximale. À mesure que la déformation maximale augmente, le nombre de chutes exigé diminue (voir Figure B.4).

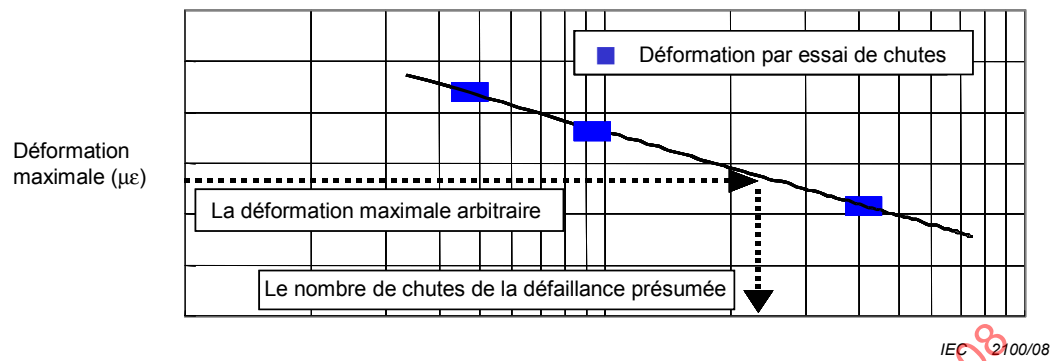


Figure B.4 – Corrélation entre le nombre de défauts et la déformation maximale

NOTE 5 Comme alternative pour créer une déformation on peut utiliser la méthode dite chute de bille ou de tige d'essai.