

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62025-2**

Première édition  
First edition  
2005-01

---

---

**Composants inductifs à haute fréquence –  
Caractéristiques non électriques  
et méthodes de mesure –**

**Partie 2:  
Méthodes d'essai pour caractéristiques  
non électriques**

**High frequency inductive components –  
Non-electrical characteristics and  
measuring methods –**

**Part 2:  
Test methods for non-electrical characteristics**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 62025-2:2005

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62025-2**

Première édition  
First edition  
2005-01

---

---

---

**Composants inductifs à haute fréquence –  
Caractéristiques non électriques  
et méthodes de mesure –**

**Partie 2:  
Méthodes d'essai pour caractéristiques  
non électriques**

**High frequency inductive components –  
Non-electrical characteristics and  
measuring methods –**

**Part 2:  
Test methods for non-electrical characteristics**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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 l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**T**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
1 Domaine d'application .....	8
2 Références normatives .....	8
3 Termes et définitions .....	10
4 Conditions d'essai .....	10
4.1 Conditions atmosphériques normales pour les essais .....	10
4.2 Conditions d'arbitrage .....	10
5 Essais des caractéristiques mécaniques .....	12
5.1 Essai de résistance du corps .....	12
5.2 Robustesse des sorties (électrodes) .....	14
5.3 Soudabilité .....	26
5.4 Résistance à la chaleur de soudage .....	32
5.5 Résistance à la dissolution de la métallisation .....	36
5.6 Vibrations .....	38
5.7 Résistance aux chocs .....	40
Annexe A (normative) Montage de l'inductance à montage en surface sur la carte de circuit imprimé d'essai .....	44
Figure 1 – Méthode pour exercer la pression sur le corps .....	12
Figure 2 – Gabarit de mise en pression (gabarit presseur) .....	14
Figure 3 – Exemple de carte de circuit imprimé .....	16
Figure 4 – Disposition .....	20
Figure 5 – Gabarit de mise en pression (gabarit presseur) .....	20
Figure 6 – Mise en pression .....	20
Figure 7 – Mise en pression et forme de gabarit .....	24
Figure 8 – Profil de température de refusion .....	30
Tableau 1 – Taille des pastilles de soudure par le code des inductances miniatures multicouches .....	16
Tableau 2 – Epaisseur de la pâte à souder par le code de taille des inductances .....	18
Tableau 3 – Conditions d'immersion dans la soudure .....	28
Tableau 4 – Température de refusion .....	28
Tableau 5 – Sévérité .....	32
Tableau 6 – Température de refusion .....	34
Tableau 7 – Conditions de vibrations .....	40

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 Terms and definitions .....	11
4 Test conditions .....	11
4.1 Standard atmospheric conditions for test.....	11
4.2 Referee conditions.....	11
5 Mechanical characteristics test .....	13
5.1 Body strength test .....	13
5.2 Robustness of termination (electrode).....	15
5.3 Solderability .....	27
5.4 Resistance to soldering heat.....	33
5.5 Resistance to dissolution of metallization .....	37
5.6 Vibration.....	39
5.7 Resistance to shock.....	41
Annex A (normative) Mounting of surface mounting inductor to test printed-circuit board ....	45
Figure 1 – Method for pressurizing body.....	13
Figure 2 – Pressurizing jig .....	15
Figure 3 – Example of printed-circuit board .....	17
Figure 4 – Layout.....	21
Figure 5 – Pressurizing jig .....	21
Figure 6 – Pressurizing .....	21
Figure 7 – Pressurizing and shape of jig.....	25
Figure 8 – Reflow temperature profile.....	31
Table 1 – Size of soldering lands by the code of multi-layer chip inductors .....	17
Table 2 – Thickness of solder paste by the size code of inductors.....	19
Table 3 – Conditions of immersion into solder .....	29
Table 4 – Reflow temperature .....	29
Table 5 – Severity.....	33
Table 6 – Reflow temperature .....	35
Table 7 – Conditions of vibration .....	41

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## COMPOSANTS INDUCTIFS À HAUTE FRÉQUENCE – CARACTÉRISTIQUES NON ÉLECTRIQUES ET MÉTHODES DE MESURE –

### Partie 2: Méthodes d'essai pour caractéristiques non électriques

#### 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 62025-2 a été établie par le comité d'études 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
51/797/FDIS	51/808/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.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**HIGH FREQUENCY INDUCTIVE COMPONENTS –  
NON-ELECTRICAL CHARACTERISTICS AND  
MEASURING METHODS –**
**Part 2: Test methods for non-electrical characteristics**

## 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 62025-2 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

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

FDIS	Report on voting
51/797/FDIS	51/808/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.

La CEI 62025 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Composants inductifs à haute fréquence – Caractéristiques non électriques et méthodes de mesure*

Partie 1: Inductances fixes pour montage en surface utilisées dans les matériels électroniques et les équipements de télécommunications

Partie 2: Méthodes d'essai pour caractéristiques non électriques

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

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



IEC 62025 consists of the following parts, under the general title *High frequency inductive components – Non-electrical characteristics and measuring methods*

Part 1: Fixed, surface mounted inductors for use in electronic and telecommunication equipment

Part 2: Test methods for non-electrical characteristics

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.

# COMPOSANTS INDUCTIFS À HAUTE FRÉQUENCE – CARACTÉRISTIQUES NON ÉLECTRIQUES ET MÉTHODES DE MESURE –

## Partie 2: Méthodes d'essai pour caractéristiques non électriques

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62025 spécifie une méthode d'essai pour les caractéristiques non électriques pour inductances à montage en surface (CMS) utilisées pour les équipements électroniques et de télécommunications. L'objet de la présente partie de la CEI 62025 concerne uniquement les méthodes de mesure de la performance mécanique. Comme les performances de fiabilité ainsi que les spécifications relatives aux performances non électriques sont spécifiées dans la CEI 62211, les méthodes de mesures détaillées pour les performances mécaniques des essais de fiabilité sont définies dans la présente partie de la CEI 62025.

### 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 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai T: Soudure*

CEI 60068-2-21:1999, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-45:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais. Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*

CEI 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)* (disponible en anglais seulement)

CEI 60068-2-69, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Te: Essai de brasabilité des composants électroniques pour la technologie de montage en surface par la méthode de la balance de mouillage*

CEI 60068-2-77:1999, *Essais d'environnement – Partie 2-77: Essais – Essai 77: Résistance du corps et résistance au choc par impact*

# HIGH FREQUENCY INDUCTIVE COMPONENTS – NON-ELECTRICAL CHARACTERISTICS AND MEASURING METHODS –

## Part 2: Test methods for non-electrical characteristics

### 1 Scope

This part of IEC 62025 specifies a test method for the non-electrical characteristics of the Surface Mounted Device (SMD) inductors to be used for electronic and telecommunication equipment. The object of this part of IEC 62025 is to define methods for measuring mechanical performance only. As the reliability performances and specifications relative to non-electrical performances are defined in IEC 62211, detailed measuring methods for mechanical performance of reliability testing are defined in this part of IEC 62025.

### 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 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc : Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-21:1999, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-69, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Te: Solderability testing of electronic components for surface mount technology by the wetting balance method*

IEC 60068-2-77:1999, *Environmental testing – Part 2-77: Tests – Test 77: Body strength and impact shock*

CEI 61188-5-2:2003, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5-2: Considérations sur les liaisons pistes-soudures – Composants discrets*

CEI 61190-1-2:2002, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-2: Exigences relatives aux crèmes de brasage pour les interconnexions de haute qualité dans les assemblages de composants électroniques*

CEI 61190-1-3:2002, *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*

CEI 62211:2003, *Composants inductifs – Gestion de la fiabilité*

### **3 Termes et définitions**

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans les références normatives s'appliquent.

### **4 Conditions d'essai**

#### **4.1 Conditions atmosphériques normales pour les essais**

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, les essais et les mesures doivent être effectués dans des conditions atmosphériques normales pour les essais comme indiqué en 5.3.1 de la CEI 60068-1:

- la température: 15 °C à 35 °C;
- l'humidité relative: 25 % à 75 %;
- la pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa.

Dans l'éventualité d'un litige ou si nécessaire, les mesures doivent être répétées en utilisant les températures de référence (données en 4.2) et les autres conditions prescrites dans la présente norme.

De plus, lorsqu'il est difficile d'effectuer les mesures dans les conditions atmosphériques normales, sauf en cas de doute dans le jugement de la validité des résultats, les essais et mesures peuvent être réalisés dans des conditions atmosphériques non normales.

#### **4.2 Conditions d'arbitrage**

Pour les besoins de référence, une des conditions atmosphériques normales pour les essais de référence données en 5.2 de la CEI 60068-1, doit être sélectionnée et doit correspondre à ce qui suit:

- température: 20 °C ± 2 °C;
- humidité relative: 60 % à 70 %;
- pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa.

IEC 61188-5-2:2003, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-2: Attachment (land/joint) considerations – Discrete components*

IEC 61190-1-2:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for solder pastes for high-quality interconnections in electronics assembly*

IEC 61190-1-3:2002, *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 62211:2003, *Inductive components – Reliability management*

### **3 Terms and definitions**

For the purpose of this part of IEC 62025, the terms and definitions given in the normative references apply.

### **4 Test conditions**

#### **4.1 Standard atmospheric conditions for test**

Unless otherwise specified in the detail specification, the tests and measurements shall be carried out under standard atmospheric conditions for test as given in 5.3.1 of IEC 60068-1:

- temperature: 15 °C to 35 °C;
- relative humidity: 25 % to 75 %;
- air pressure: 86 kPa to 106 kPa.

In the event of dispute or where required, the measurements shall be repeated using the referee temperatures (as given in 4.2) and such other conditions as are prescribed in this standard.

In addition, when it is difficult to make measurements in standard atmospheric conditions, unless a doubt arises about the validity of the result, the tests and measurements may be performed in non-standard atmospheric conditions.

#### **4.2 Referee conditions**

For referee purposes, one of the standard atmospheric conditions for referee tests taken from 5.2 of IEC 60068-1, shall be selected and shall be as follows:

- temperature: 20 °C ± 2 °C;
- relative humidity: 60 % to 70 %;
- air pressure: 86 kPa to 106 kPa.

## 5 Essais des caractéristiques mécaniques

### 5.1 Essai de résistance du corps

#### 5.1.1 Procédures d'essai de résistance du corps

La procédure d'essai de résistance du corps doit être spécifiée comme suit, selon la CEI 60068-2-77:

a) Préconditionnement

Si nécessaire, le preconditionnement doit être réalisé sur les éprouvettes conformément à la spécification particulière.

b) Mesures initiales

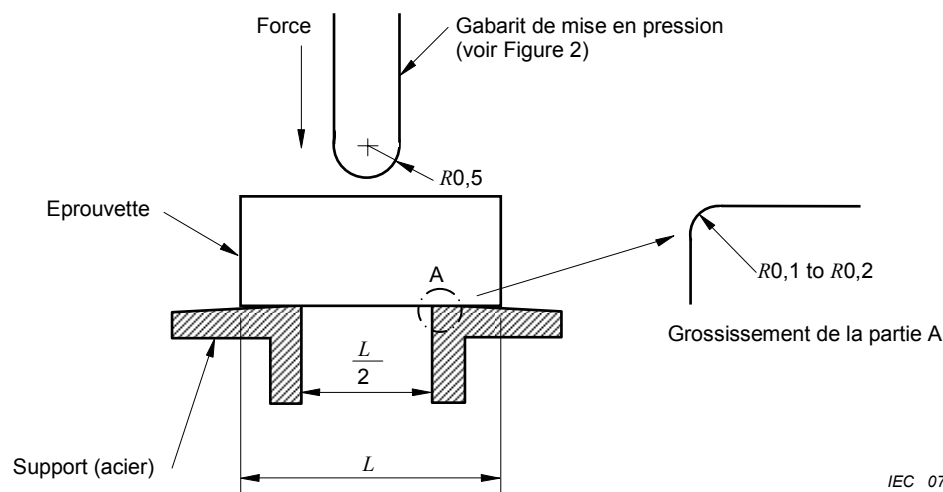
L'examen visuel doit être effectué avec un équipement adapté avec un grossissement d'au moins 10× et un éclairage approprié.

Si spécifié dans la spécification particulière, les caractéristiques électriques doivent être mesurées.

c) Disposition

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, l'éprouvette doit être placée sur le support illustré dans la Figure 1, de manière que les deux extrémités de l'éprouvette soient placées symétriquement sur le support. La table d'essai doit être placée sur une plate-forme plane et robuste de sorte que le résultat d'essai ne soit pas affecté lorsqu'une force est appliquée.

*Dimensions en millimètres*



NOTE L'angle au sommet du cône d'entrée dans la partie A doit se situer entre 70° et 90°.

**Figure 1 – Méthode pour exercer la pression sur le corps**

d) Force appliquée

La force doit être appliquée au centre de l'éprouvette par un gabarit de mise en pression (gabarit presseur) comme l'illustre la Figure 2, pendant  $(10 \pm 1)$  s. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la force doit être choisie parmi l'une des suivantes 10 N, 20 N ou 30 N. Si la spécification particulière le précise, les performances électriques doivent être mesurées au cours de l'application de la force.

## 5 Mechanical characteristics test

### 5.1 Body strength test

#### 5.1.1 Body strength test procedures

The body strength test procedure, as referenced in IEC 60068-2-77, shall be as follows.

##### a) Preconditioning

If required, preconditioning shall be performed on the specimens in accordance with the detail specification.

##### b) Initial measurement

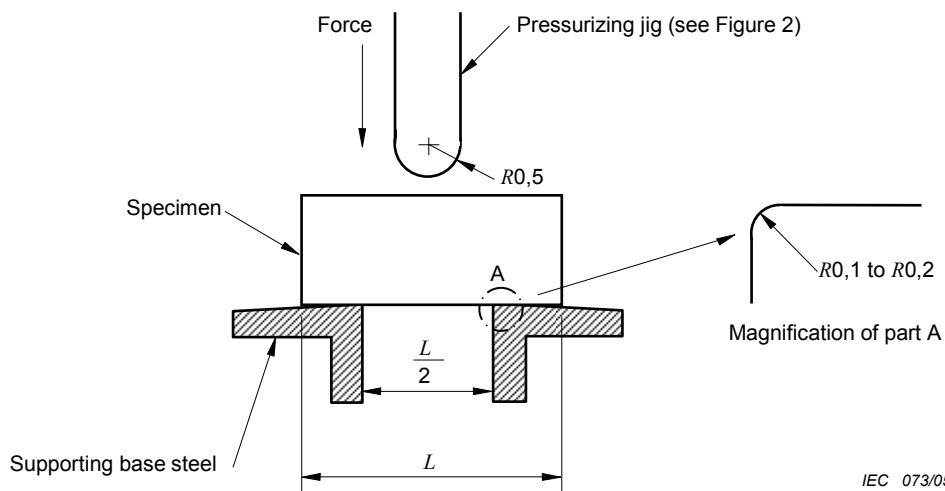
The appearance of the specimen shall be checked with a magnification of at least 10× under adequate light.

If specified in the detail specification, the electrical performances shall be measured.

##### c) Layout

Unless otherwise specified in the detail specification, the specimen shall be placed on the supporting base, as shown in Figure 1, so that both ends of the specimen are symmetrically positioned on the supporting base. The test table shall be placed on a plane, robust platform so that the test result shall not be affected when a force is applied.

*Dimensions in millimetres*



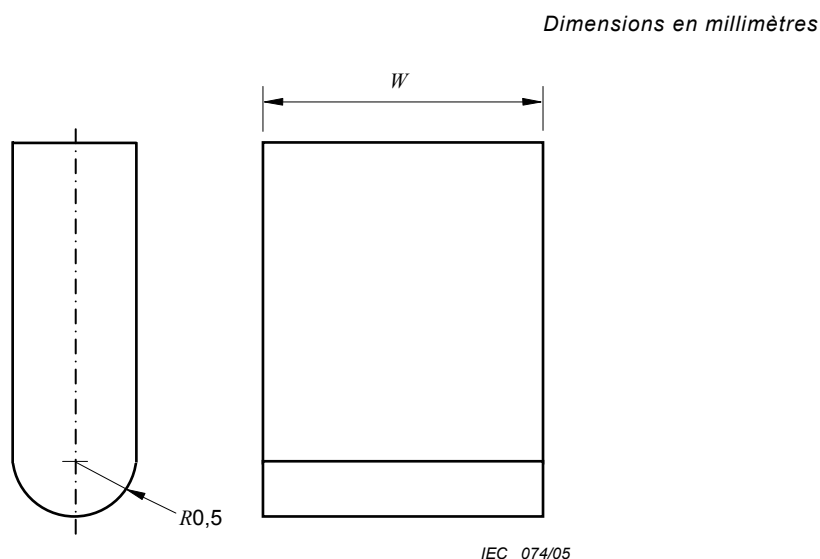
IEC 073/05

NOTE The angle of the taper in part A shall be between 70° and 90°.

**Figure 1 – Method for pressurizing body**

##### d) Applied force

The force shall be applied to the centre of the specimen by the pressurizing jig as shown in Figure 2, for a duration of  $(10 \pm 1)$  s. Unless otherwise specified in the detail specification, the force shall be selected from either (one of) 10 N, 20 N or 30 N. If specified in the detail specification, the electrical performances shall be measured during the application of the force.



NOTE 1 La dimension  $W$  du gabarit de mise en pression est plus large que la largeur de l'éprouvette.

NOTE 2 Dureté: HV 500 et supérieur.

NOTE 3 Lorsque la longueur de l'éprouvette est de 2 mm ou inférieure, il convient que le rayon du gabarit de mise en pression soit de 0,2 mm.

**Figure 2 – Gabarit de mise en pression (gabarit presseur)**

e) Reprise

Si nécessaire, la reprise doit être réalisée pour les éprouvettes conformément à la spécification particulière.

f) Mesures finales

Après l'essai, les éprouvettes doivent être examinées visuellement avec un équipement adapté, avec un grossissement d'au moins 10× et un éclairage approprié. Il ne doit y avoir aucun signe de dommages tels que fissures ou défauts. Si spécifié dans la spécification particulière, les caractéristiques électriques doivent être mesurées.

### 5.1.2 Informations devant être données dans la spécification particulière

Les informations suivantes doivent être fournies dans la spécification particulière:

- a) Le préconditionnement (si nécessaire) - voir 5.1.1.a);
- b) les éléments de mesures initiales, les éléments de mesures finales – (si nécessaire) voir 5.1.1.b) et f);
- c) la mesure pendant la force appliquée (si nécessaire) – voir 5.1.1.d);
- d) reprise (si nécessaire) - voir 5.1.1.e).

## 5.2 Robustesse des sorties (électrodes)

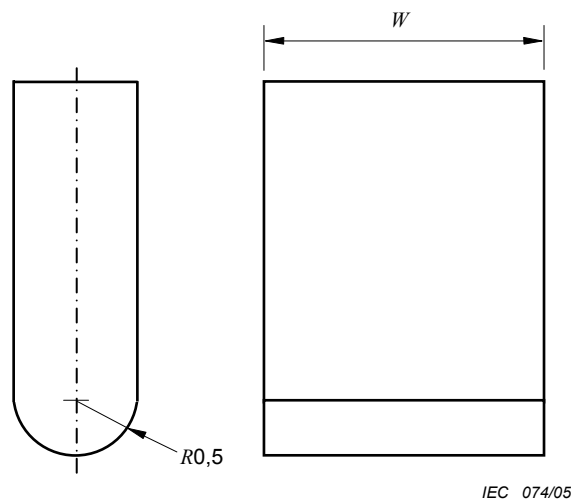
### 5.2.1 Résistance à la flexion des cartes de circuits imprimés

#### 5.2.1.1 Généralités

L'essai de résistance des sorties et électrodes montées sur une carte de circuits imprimés doit être le suivant.



Dimensions in millimetres



NOTE 1 Dimension  $W$  of the pressurizing jig is wider than the width of the specimen.

NOTE 2 Hardness: HV 500 and more.

NOTE 3 When the length of the specimen is 2 mm or less, the radius of the pressurizing jig should be 0,2 mm.

**Figure 2 – Pressurizing jig**

e) Recovery

If required, recovery conditioning shall be performed for the specimens in accordance with the detail specification.

f) Final measurement

After the test, the appearance of the specimen shall be checked with a magnification of at least 10× under adequate light. There shall be no signs of damage such as cracks or flaws. If specified in the detail specification, the electrical performances shall be measured.

### 5.1.2 Information to be given in the detail specification

The following information shall be given in the detail specification.

- a) Preconditioning (if required) – see 5.1.1.a);
- b) initial measurement items, final measurement items (if required) – see 5.1.1.b) and f);
- c) measurement during applied force (if required) – see 5.1.1.d);
- d) recovery (if required) – see 5.1.1.e).

## 5.2 Robustness of termination (electrode)

### 5.2.1 Resistance to bending of printed circuit board

#### 5.2.1.1 General

The test for resistance of terminations and electrodes mounted on a printed circuit board shall be as follows.

### 5.2.1.2 Spécification des pastilles de soudure

Les pastilles de soudure doivent être conçues conformément au Tableau 1, spécifié en 11.5 de la CEI 61188-5-2. Pour ce qui concerne les inductances sauf pour celles spécifiées dans la CEI 61188-5-2, la taille des pastilles de soudure doit être spécifiée dans la spécification particulière.

**Tableau 1 – Taille des pastilles de soudure par le code des inductances miniatures multicouches**

*Dimensions en millimètres*

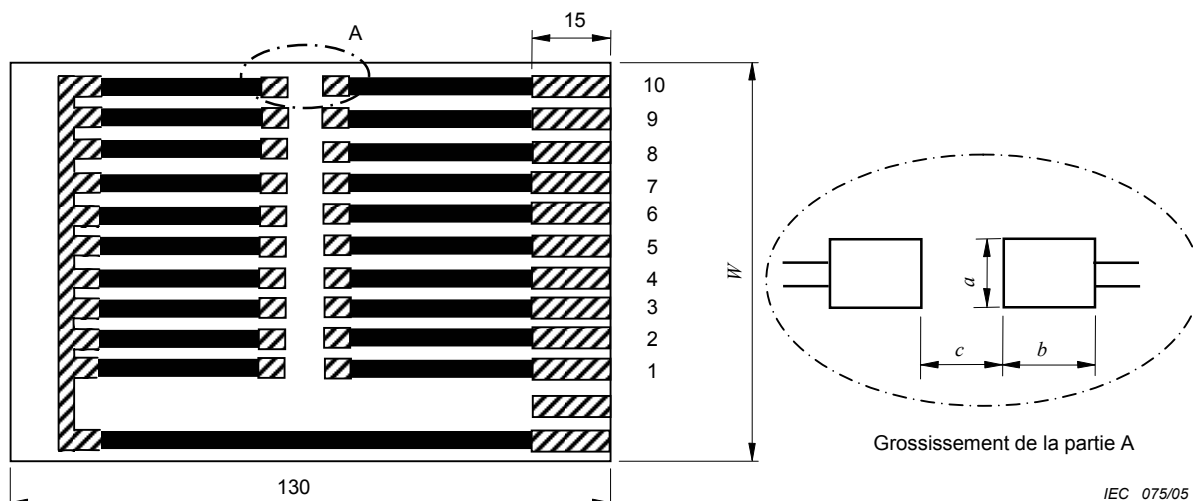
Code de taille	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
1005	0,65	0,55	0,50
1608	0,95	0,85	0,50
2012	1,45	1,10	0,50
3216	1,80	1,30	1,20
3225	2,70	1,05	1,80
4532	3,40	1,10	3,00
5650	5,30	1,30	3,70

NOTE Tolérance: 0,05 mm et voir également Figure 3.

### 5.2.1.3 Spécification des cartes de circuits imprimés

La carte de circuit imprimé doit être en tissu de verre d'époxyde FR4, comme spécifié dans la CEI 60068-2-21, et sauf spécification contraire dans la spécification particulière, la carte de circuit imprimé doit être telle qu'en Figure 3. La dimension de *W* doit être spécifiée dans la spécification particulière.

*Dimensions en millimètres*



**Légende**

- zones soudables
  - zones non soudables (couvertes par une laque non soudable)
- Matériaux de substrat: tissu de verre d'époxyde (FR4)  
 Epaisseur 1,6 mm ± 0,2 mm (pour code de taille à partir de 1608)  
 Epaisseur 0,8 mm ± 0,1 mm (pour code de taille jusqu'à 1005)  
 Conducteurs: cuivre  
 Epaisseur 0,035 mm ± 0,010 mm

NOTE Lorsque la carte est conçue pour comporter plus de 2 spécimens, il convient de prévoir un espace suffisant entre les spécimens de façon à ne pas interférer sur le résultat de l'essai. Les dimensions non indiquées doivent être choisies conformément à la conception et à la taille de l'éprouvette à tester.

**Figure 3 – Exemple de carte de circuit imprimé**

### 5.2.1.2 Specification of soldering lands

The soldering lands shall be designed according to Table 1, as specified in 11.5 of IEC 61188-5-2. With regard to inductors, except for those specified in IEC 61188-5-2, the size of the solder lands shall be specified in the detail specification.

**Table 1 – Size of soldering lands by the code of multi-layer chip inductors**

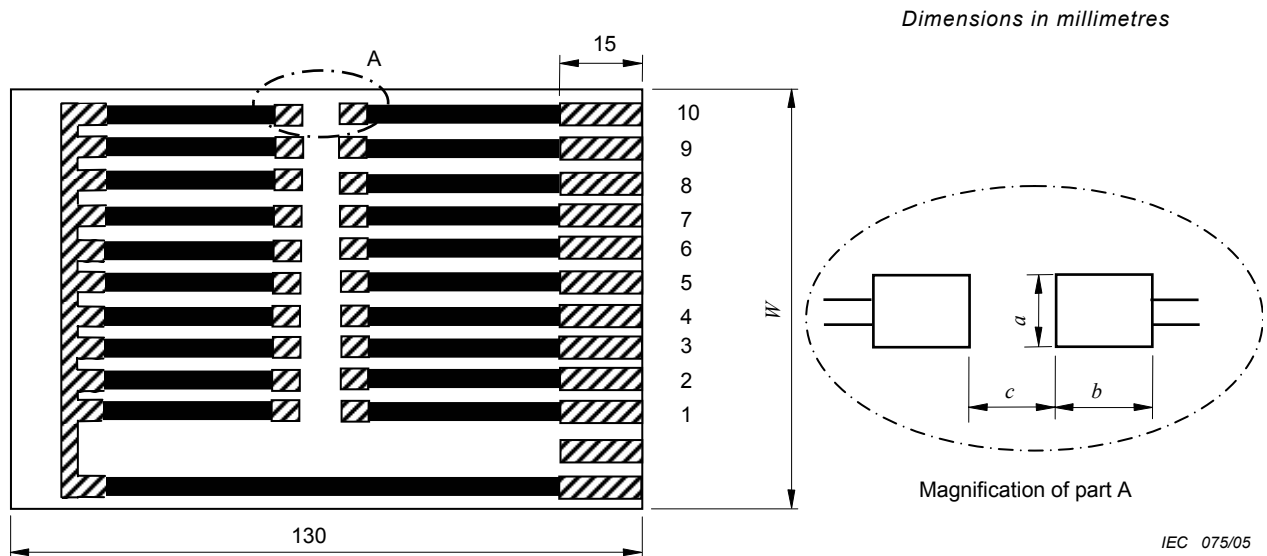
*Dimensions in millimetres*

Size code	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
1005	0,65	0,55	0,50
1608	0,95	0,85	0,50
2012	1,45	1,10	0,50
3216	1,80	1,30	1,20
3225	2,70	1,05	1,80
4532	3,40	1,10	3,00
5650	5,30	1,30	3,70



NOTE Tolerance: 0,05 mm and see Figure 3.

### 5.2.1.3 Specification of printed circuit board

The printed-circuit board shall be made of epoxide woven glass (FR4) as specified in IEC 60068-2-21, and, unless specified in the detail specification, the printed circuit board shall be as shown in Figure 3. The dimension of *W* shall be specified in the detail specification.



#### Key

-  solderable areas
-  non-solderable areas (covered with non-solderable lacquer)

Materials of substrate: epoxide woven glass (FR4)

Thickness 1,6 mm ± 0,2 mm (for size code from 1608)

Thickness 0,8 mm ± 0,1 mm (for size code up to 1005)

Conductors: copper

Thickness 0,035 mm ± 0,010 mm

NOTE When the board is designed to mount more than 2 specimens, allow sufficient space between specimens so as not to influence the test result. Dimensions not given shall be chosen according to the design and size of the specimen to be tested.

**Figure 3 – Example of printed circuit board**

### 5.2.1.4 Montage d'éprouvette

L'éprouvette doit être montée sur la carte de circuit imprimé conformément à l'Annexe A et à d'autres spécifications mentionnées ci-dessous.

- a) La pâte à souder doit être placée sur les pastilles de soudure. La pâte à souder appliquée doit couvrir complètement les pastilles de soudure. L'épaisseur de la pâte à souder par le code de taille des inductances est recommandée dans le tableau 2. Il convient que la hauteur appropriée de raccord soit la valeur la plus petite, soit de 50 % de l'épaisseur de l'éprouvette, soit 0,5 mm.

**Tableau 2 – Epaisseur de la pâte à souder par le code de taille des inductances**

Code de taille	Epaisseur de la pâte à souder μm
Jusqu'à 1608	de 100 à 150
A partir de 2012	de 150 à 200

- b) Puis l'éprouvette doit être placée sur la carte de circuit imprimé. Les bornes de l'éprouvette doivent être placées sur les pastilles de soudure symétriquement tant dans le sens horizontal que dans le sens vertical.
- c) La carte de circuit imprimé avec l'éprouvette doit être soudée par fusion. Dans le cas de montage de l'inductance sur la carte de circuit imprimé, on doit veiller à ce qu'une courbure et une torsion ne puissent pas se produire.
- d) Si spécifié dans la spécification particulière, la carte de circuit imprimé doit être nettoyée selon l'Annexe A.

### 5.2.1.5 Préconditionnement

Effectuer le preconditionnement comme spécifié dans la spécification particulière sur les éprouvettes pour lesquelles le preconditionnement est nécessaire.

### 5.2.1.6 Mesures initiales

Avant d'effectuer l'essai mécanique, l'aspect de l'éprouvette et des parties soudées doit être vérifié en utilisant une loupe de grossissement de 10× et supérieur sous une lumière adéquate. Si un aspect anormal ou amenant rejet a été vu, l'éprouvette ne doit pas être soumise à l'essai. Les performances électriques doivent être mesurées, si spécifié dans la spécification particulière.

### 5.2.1.7 Outil de flexion

L'outil de flexion doit être une barre support illustrée à la Figure 4 et un gabarit de mise en pression comme dans la Figure 5. Il convient que le rayon du gabarit de mise en pression soit de 5 mm. Si spécifié dans la spécification particulière, le rayon du gabarit de mise en pression peut être de 340 mm ou de 230 mm.

### 5.2.1.8 Disposition

La carte de circuit imprimé avec l'éprouvette soudée est placée sur la barre de support de la Figure 4.

#### 5.2.1.4 Mounting of specimen

The specimen shall be mounted on the printed-circuit board in accordance with Annex A and other specifications as mentioned below.

- a) The solder paste shall be placed on the soldering lands. The applied solder paste shall cover the soldering lands completely. The thickness of the solder paste by the size code of inductors is recommended in Table 2. The appropriate height of the fillet should be the smaller value of either 50 % of the thickness of the specimen or 0,5 mm.

**Table 2 – Thickness of solder paste by the size code of inductors**

Size code	Thickness of solder paste μm
Up to 1608	100 to 150
From 2012	150 to 200

- b) The specimen shall then be placed on the printed-circuit board. The terminations of the specimen shall be placed on the soldering lands symmetrically in both horizontal and vertical directions.
- c) The printed-circuit board with the specimen shall be reflow soldered. Care shall be taken when mounting the inductor on the printed-circuit board so that warp or twist does not occur.
- d) If specified in the detail specification, the printed-circuit board shall be cleaned according to Annex A.

#### 5.2.1.5 Preconditioning

Preconditioning shall be carried out as specified in the detail specification when preconditioning is necessary.

#### 5.2.1.6 Initial measurement

Prior to conducting the mechanical test, the appearance of the specimen and the soldered parts shall be checked by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light. If an abnormal or rejectable appearance is found, the specimen shall be excluded from the evaluation on this test. The electrical performances shall be measured if specified in the detail specification.

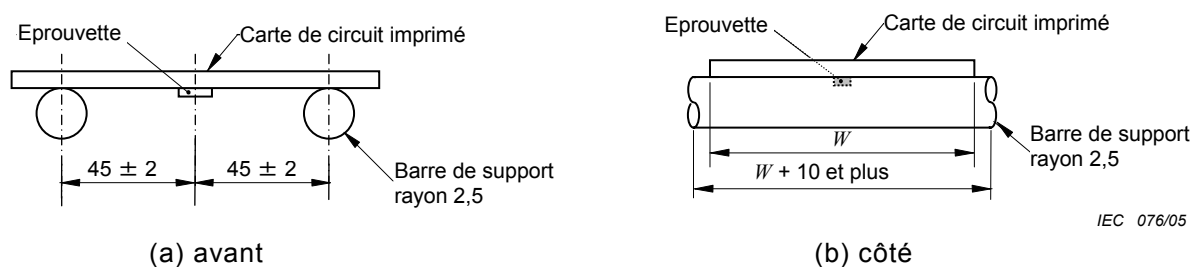
#### 5.2.1.7 Bending tool

The bending tool shall be a support jig as shown in Figure 4 and a pressurizing jig as shown in Figure 5. The radius of the pressurizing jig should be 5 mm. If specified in the detail specification, the radius of the pressurizing jig may be 340 mm or 230 mm.

#### 5.2.1.8 Layout

The printed-circuit board with the soldered specimen is placed on the support jig as shown in Figure 4.

Dimensions en millimètres



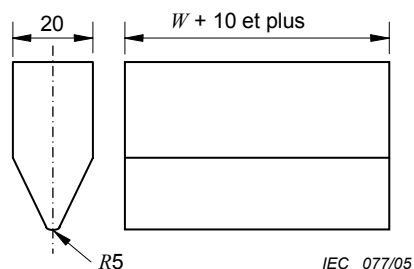
IEC 076/05

Figure 4 – Disposition

### 5.2.1.9 Essai

La carte à circuit imprimé doit être mise en flexion en utilisant le gabarit de mise en pression comme indiqué à Figure 5 à une vitesse de  $(1 \pm 0,5)$  mm par seconde et selon la profondeur de flexion à 1 mm, 2 mm, 3 mm ou 4 mm (voir la Figure 6). La profondeur de flexion doit être stipulée dans la spécification particulière. Après avoir atteint la profondeur de pliage spécifiée, la maintenir pendant  $(20 \pm 1)$  s. Puis la force de flexion doit être supprimée. Sauf spécification dans la spécification particulière, le nombre de flexions doit être de un.

Dimensions en millimètres

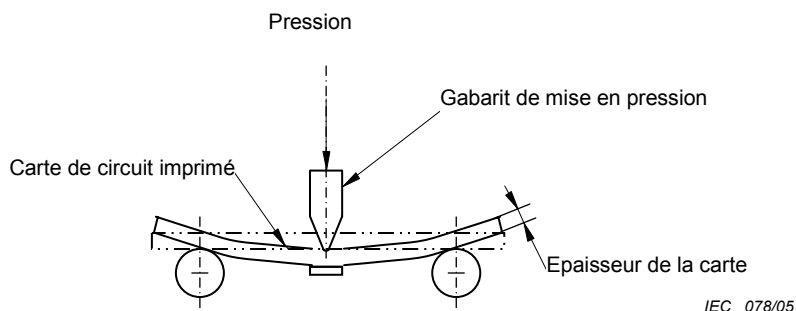


IEC 077/05

#### Légende

R rayon

Figure 5 – Gabarit de mise en pression (gabarit presseur)

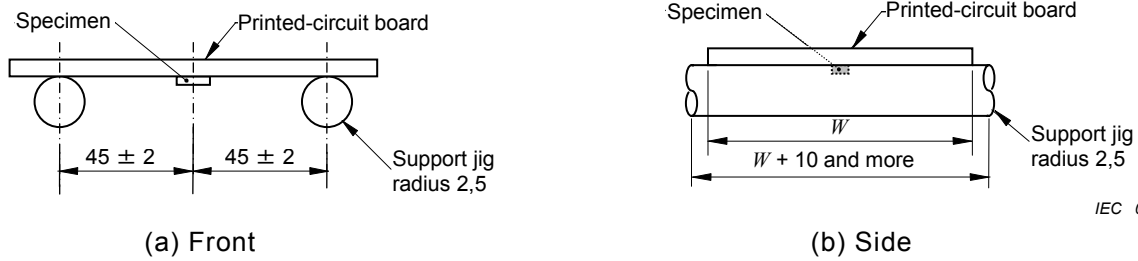


IEC 078/05

Figure 6 – Mise en pression

NOTE Il convient que la position relative entre le centre de l'éprouvette sur la pastille de soudure de la carte de circuit imprimé et la ligne de contact du gabarit de mise en pression sur la carte de circuit imprimé ne dépasse pas 0,5 mm.

Dimensions in millimetres



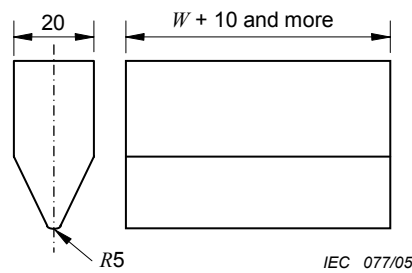
IEC 076/05

Figure 4 – Layout

5.2.1.9 Test

The printed-circuit board shall be bent by using the pressurizing jig as shown in Figure 5 at a rate of  $(1 \pm 0,5)$  mm per second and to the bending depth of 1 mm, 2 mm, 3 mm or 4 mm (see Figure 6). The bending depth shall be specified in the detail specification. After reaching the specified bending depth, it shall be maintained for  $(20 \pm 1)$  s. Then the bending force shall be relaxed. Unless specified in the detail specification, the number of bends shall be one.

Dimensions in millimetres

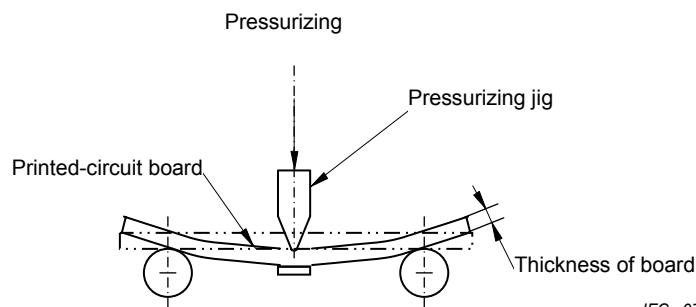


IEC 077/05

Key

R radius

Figure 5 – Pressurizing jig



IEC 078/05

Figure 6 – Pressurizing

NOTE The relative position between the centre of the specimen on the soldering land of the printed-circuit board and the contact-line of the pressurizing jig on the printed-circuit board should not exceed 0,5 mm.

#### **5.2.1.10 Mesure au cours de la mise en pression**

Si spécifié dans la spécification particulière, la mesure doit être effectuée au cours de la mise en pression conformément aux dispositions de la spécification particulière.

#### **5.2.1.11 Reprise**

Si spécifié dans la spécification particulière, la reprise doit être effectuée conformément aux dispositions de la spécification particulière.

#### **5.2.1.12 Mesures finales**

L'aspect de l'éprouvette et les parties soudées doivent être vérifiés en utilisant une loupe de grossissement d'au moins 10× sous un éclairage approprié. Dans ce cas, des anomalies telles que le décollement et les fissures vues au niveau de la liaison de soudure ne doivent pas être traitées comme des défauts d'inductance. Les performances électriques doivent alors être mesurées, si spécifié dans la spécification particulière.

#### **5.2.1.13 Points à spécifier dans la spécification particulière**

Les points suivants doivent être indiqués dans la spécification particulière:

- a) Les dimensions de pastille, si différentes du Tableau 1 (voir 5.2.1.2).
- b) Les dimensions de  $W$  de la carte de circuit imprimé d'essai (voir 5.2.1.3).
- c) La soudure appliquée (voir 5.2.1.4).
- d) Le nettoyage (si nécessaire) (voir 5.2.1.4).
- e) Le préconditionnement (si nécessaire) (voir 5.2.1.5).
- f) Les éléments de mesures initiales (voir 5.2.1.6).
- g) La profondeur de flexion et nombre de flexions (voir 5.2.1.9).
- h) Les mesures au cours de la mise en pression (si nécessaire) (voir 5.2.1.10).
- i) La reprise (si nécessaire) (voir 5.2.1.11).
- j) Les éléments de mesures finales (voir 5.2.1.12).

### **5.2.2 Essai d'adhérence (voir l'essai de Ue3 de la CEI 60068-2-21)**

#### **5.2.2.1 Généralités**

Effectuer l'essai pour vérifier la résistance d'adhérence aux contraintes latérales de l'éprouvette montée sur la carte de circuit imprimé d'essai, de la façon suivante.

#### **5.2.2.2 Montage d'éprouvette**

L'éprouvette doit être montée sur la carte de circuit imprimé spécifiée dans la spécification particulière conformément aux dispositions de l'Annexe A. Sauf spécification contraire de la spécification particulière, la carte de circuit d'essai doit être telle que spécifié en 8.2 de la CEI 60068-2-21.

#### **5.2.2.3 Préconditionnement**

Le préconditionnement doit être effectué comme spécifié dans la spécification particulière sur les éprouvettes pour lesquelles le préconditionnement est nécessaire.



#### **5.2.1.10 Measurement during pressurizing**

If specified in the detail specification, the measurement shall be carried out during pressurizing in accordance with the provisions of the detail specification.

#### **5.2.1.11 Recovery**

If specified in the detail specification, the recovery shall be carried out in accordance with the provisions of the detail specification.

#### **5.2.1.12 Final measurement**

The appearance of the specimen and the soldered parts shall be checked by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light. In this case, abnormalities such as peel and crack found at the solder joint shall not be treated as defect of the inductor. If specified in the detail specification, the electrical performances shall then be measured.

#### **5.2.1.13 Items to be specified in detail specification**

The following items shall be specified in the detail specification.

- a) Dimensions of land, if different from Table 1 (see 5.2.1.2).
- b) Dimension of  $W$  of the testing printed-circuit board (see 5.2.1.3).
- c) Applied solder (see 5.2.1.4).
- d) Cleaning (if necessary) (see 5.2.1.4).
- e) Preconditioning (if necessary) (see 5.2.1.5).
- f) Initial measurement items (see 5.2.1.6).
- g) Bending depth and number of bends (see 5.2.1.9).
- h) Measurement during pressurizing (if necessary) (see 5.2.1.10).
- i) Recovery (if necessary) (see 5.2.1.11).
- j) Final measurement items (see 5.2.1.12).

### **5.2.2 Adherence test (see test of Ue3 of IEC 60068-2-21)**

#### **5.2.2.1 General**

The test for the strength of adhesion against the side stress of the specimen mounted to the testing printed-circuit board shall be carried out as follows.

#### **5.2.2.2 Mounting of specimen**

The specimen shall be mounted to the testing printed-circuit board specified in the detail specification in accordance with the provisions of Annex A. Unless otherwise specified in the detail specification, the printed-circuit board shall be as specified in 8.2 of IEC 60068-2-21.

#### **5.2.2.3 Preconditioning**

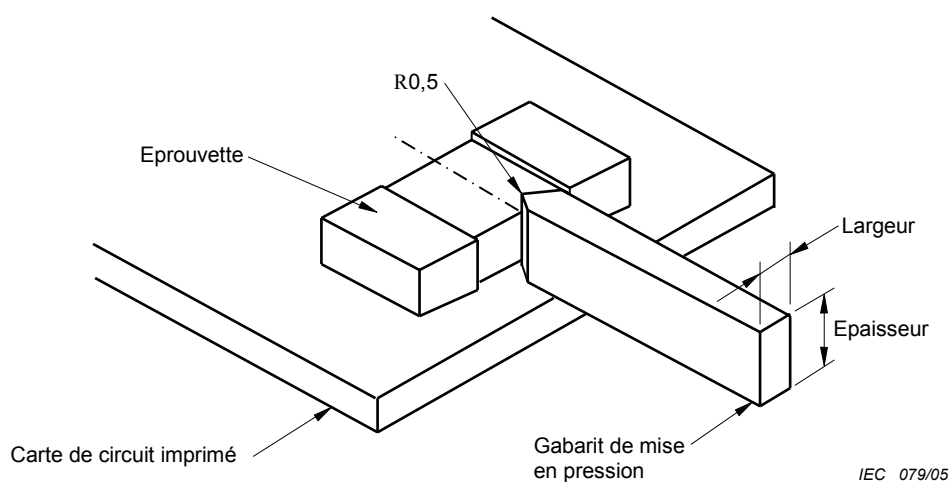
Preconditioning shall be carried out as specified in the detail specification on the specimen when preconditioning is necessary.

### 5.2.2.4 Mesures initiales

Avant d'effectuer l'essai mécanique l'aspect de l'éprouvette et des parties soudées doit être vérifié avec l'utilisation d'une loupe de grossissement d'au moins 10× et sous un éclairage approprié. Si un aspect anormal ou amenant rejet a été vu, l'éprouvette ne doit pas être soumise à l'essai. Les performances électriques doivent être mesurées, si spécifié dans la spécification particulière.

### 5.2.2.5 Mise en pression

L'éprouvette doit être montée comme indiqué dans la Figure 7. La pression doit être appliquée graduellement au moyen du gabarit de mise en pression au centre du côté longitudinal de l'éprouvette dans un sens horizontal à la carte de circuit imprimé d'essai. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la force de mise en pression doit être de 5 N et la durée doit être de  $(10 \pm 1)$  s.



NOTE 1 Epaisseur de gabarit: plus épais que la surface d'essai d'éprouvette.

NOTE 2 R à l'extrémité. Lorsque la longueur de l'éprouvette est de 2 mm ou inférieure, il convient que le rayon du gabarit de mise en pression soit de 0,2 mm.

NOTE 3 Largeur de gabarit: non spécifié.

**Figure 7 – Mise en pression et forme de gabarit**

### 5.2.2.6 Reprise

Effectuer la reprise comme spécifié dans la spécification particulière sur les éprouvettes pour lesquelles la reprise est nécessaire.

### 5.2.2.7 Mesures finales

L'aspect de l'éprouvette et des parties soudées doit être vérifié avec l'utilisation d'une loupe de grossissement d'au moins 10× et sous un éclairage approprié. Dans ce cas, des anomalies, telles que le décollement et les fissures vues au niveau de la liaison de soudure ne doivent pas être traitées comme des défauts d'inductance. Les performances électriques doivent alors être mesurées, si spécifié dans la spécification particulière.

### 5.2.2.8 Points à spécifier dans la spécification particulière

Les points suivants doivent être indiqués dans la spécification particulière.

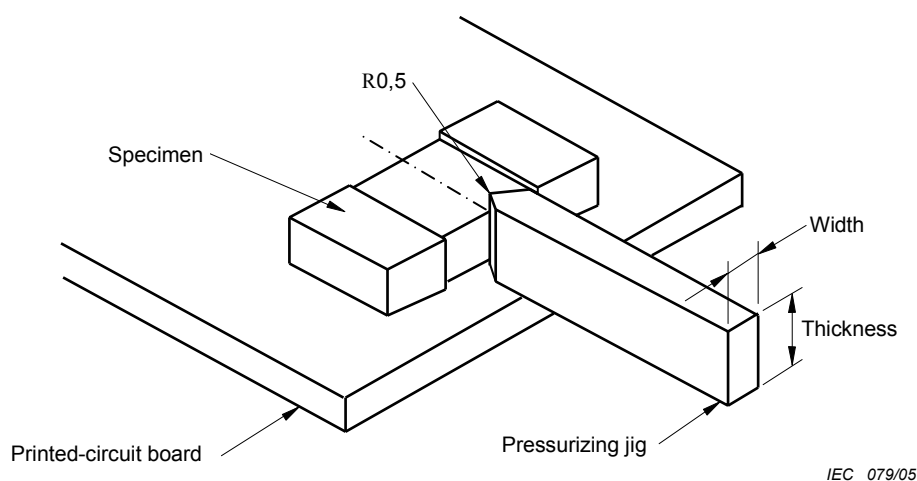
- a) Carte de circuit imprimé d'essai (voir 5.2.2).
- b) La soudure appliquée (voir 5.2.2).

#### 5.2.2.4 Initial measurement

Prior to conducting the mechanical test, the appearance of the specimen and the soldered parts shall be checked by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light. If an abnormal or rejectable appearance is found, the specimen shall be excluded from the evaluation on this test. The electrical performances shall be measured if specified in the detail specification.

#### 5.2.2.5 Pressurizing

The specimen shall be mounted as shown in Figure 7. The force shall be gradually applied by means of the pressurizing jig to the centre of the longitudinal side of the specimen in a direction horizontal to the testing printed-circuit board. Unless otherwise specified in the detail specification, the pressurizing force shall be 5 N and the duration shall be  $(10 \pm 1)$  s.



NOTE 1 Thickness of jig: thicker than the test surface of the specimen.

NOTE 2 R at the end: when the length of specimen is 2,0 mm or less, the radius of the pressurizing jig should be 0,2 mm.

NOTE 3 Width of jig: not specified.

**Figure 7 – Pressurizing and shape of jig**

#### 5.2.2.6 Recovery

Recovery shall be carried out as specified in the detail specification on the specimens when recovery is necessary.

#### 5.2.2.7 Final measurement

The appearance of the specimen and the soldered parts shall be checked by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light. In this case, abnormalities such as peel and crack found at the solder joint shall not be treated as a defect of the inductor. If specified in the detail specification, the electrical performances shall then be measured.

#### 5.2.2.8 Items to be specified in the detail specification

The following items shall be specified in the detail specification.

- a) Testing printed-circuit board (see 5.2.2).
- b) Applied solder (see 5.2.2).

- c) Le préconditionnement (si nécessaire) (voir 5.2.2.3).
- d) Les éléments de mesures initiales (voir 5.2.2.4).
- e) La mise en pression (si nécessaire) (voir 5.2.2.5).
- f) La reprise (si nécessaire) (voir 5.2.2.6).
- g) Les éléments de mesures finales (voir 5.2.2.7).

### **5.3 Soudabilité**

#### **5.3.1 Généralités**

L'essai pour la soudabilité doit être conforme aux dispositions de la CEI 60068-2-58 et autres normes mentionnées ci-dessous.

La présente partie de la CEI 62025 spécifie une méthode de bain de soudure et une méthode de refusion pour la soudabilité. Si une méthode de balance de mouillage est appliquée, elle doit être spécifiée dans la spécification particulière selon les dispositions de la CEI 60068-2-69.

#### **5.3.2 Préconditionnement**

Sauf spécification contraire de la spécification particulière, l'éprouvette doit être essayée dans les conditions "à l'état de livraison". Il convient de veiller à ce qu'aucune contamination, par contact avec les doigts ou par d'autres moyens ne se produise.

Lorsque l'on applique le vieillissement accéléré, une des méthodes de 4.5 de la CEI 60068-2-20 doit être spécifiée dans la spécification particulière.

#### **5.3.3 Mesures initiales**

L'aspect de l'éprouvette doit être vérifié en utilisant une loupe de grossissement d'au moins 10× sous un éclairage approprié. Les performances électriques doivent alors être mesurées, si spécifié dans la spécification particulière.

#### **5.3.4 Méthodes d'essai**

##### **5.3.4.1 Méthode du bain de soudure**

###### **a) Bain de soudure**

Les dimensions du bain de soudure doivent être conformes aux prescriptions de 4.6.1 de la CEI 60068-2-20.

###### **b) Flux**

Le flux doit être le flux spécifié en 6.1.2 de la CEI 60068-2-58.

###### **c) Soudure**

La composition de la soudure doit être conforme aux points a)1) ou b)1) de l'Article A.3.

###### **d) Procédure d'essai**

La procédure d'essai doit être conforme à 6.2 de la CEI 60068-2-58. Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, l'éprouvette doit être préchauffée à une température de 80 °C à 120 °C et maintenue ainsi de 10 s à 30 s. L'immersion et la vitesse de retrait doivent être comprises entre 20 mm/s et 25 mm/s.

###### **e) Conditions d'immersion dans la soudure**

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, les conditions d'immersion dans la soudure doivent être conformes au Tableau 3.

- c) Preconditioning (if necessary) (see 5.2.2.3).
- d) Initial measurement items (see 5.2.2.4).
- e) Pressurizing force (if necessary) (see 5.2.2.5).
- f) Recovery (if necessary) (see 5.2.2.6).
- g) Final measurement items (see 5.2.2.7).

### **5.3 Solderability**

#### **5.3.1 General**

The test for solderability shall be in accordance with the provisions of IEC 60068-2-58 and other specifications as mentioned below.

This part of IEC 62025 specifies a solder bath method and a reflow method for solderability. If the wetting balance method is applied, this shall be specified in the detail specification in accordance with the provisions of IEC 60068-2-69.

#### **5.3.2 Preconditioning**

Unless otherwise specified in the detail specification, the specimen shall be tested in the “as-received” condition. Care should be taken that no contamination, by contact with the fingers or by other means, occurs.

When accelerated aging is applied, one of the methods given in 4.5 of IEC 60068-2-20 shall be specified in the detail specification.

#### **5.3.3 Initial measurement**

The appearance of the specimen shall be checked by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light. If specified in the detail specification, the electrical performances shall be measured.

#### **5.3.4 Test method**

##### **5.3.4.1 Solder bath method**

###### a) Solder bath

The solder bath dimensions shall comply with the requirements of 4.6.1 of IEC 60068-2-20.

###### b) Flux

The flux shall be the flux specified in 6.1.2 of IEC 60068-2-58.

###### c) Solder

The solder composition shall be in accordance with item a)1) or b)1) of Clause A.3.

###### d) Test procedure

The test procedure shall be in accordance with 6.2 of IEC 60068-2-58. Unless otherwise specified in the detail specification, the specimen shall be preheated to a temperature of 80 °C to 120 °C and maintained for 10 s to 30 s. The immersion and withdrawal speed shall be between 20 mm/s and 25 mm/s.

###### e) Conditions of immersion into solder

Unless otherwise specified in the detail specification, the conditions of immersion into the solder shall be in accordance with Table 3.

**Tableau 3 – Conditions d’immersion dans la soudure**

Composition d’alliage	Conditions	
	Température	Durée
<b>Soudure sans plomb (Sn-Ag-Cu)</b>	245 °C ± 5 °C	3 s ± 0,3 s
<b>Soudure contenant du plomb</b>	235 °C ± 5 °C	2 s ± 0,2 s
		5 s ± 0,5 s

**5.3.4.2 Méthode de refusion de soudure**

Il convient que l’équipement de refusion soit à convection forcée de gaz.

a) Pâte à souder

La pâte à souder doit être conforme aux points a) ou b) de l'Article A.3.

b) Substrats d’essai

Le substrat d’essai doit être constitué de céramique (alumine de 90 % à 98 %) ou tissu de verre époxyde FR4. Les détails dimensionnels et le nombre d’éprouvette(s) à essayer doivent être fournis dans la spécification particulière.

c) Préparation

La pâte à souder doit être déposée sur les pastilles et l’éprouvette doit être placée selon l'Article A.4.

d) Préchauffage

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, l’éprouvette et le substrat d’essai doivent être préchauffés selon l'Article A.5.

e) Profil de température de refusion

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, le profil de température de refusion doit être conforme au Tableau 4 et à la Figure 8.

**Tableau 4 – Température de refusion**

Composition d’alliage	$T_1$ °C	$T_2$ °C	$t_1$ s	$T_3$ °C	$t_2$ s	$T_4$ °C	$t_3$ s
<b>Soudure sans plomb (Sn-Ag-Cu)</b>	150 ± 5	180 ± 5	60 à 120	225	20 ± 5	235	–
<b>Soudure contenant du plomb</b>	150 ± 10	150 ± 10	60 à 120	–	–	215 ± 3	10 ± 1 à $T_4$

NOTE Voir profil à la Figure 8.

**Table 3 – Conditions of immersion into solder**

Alloy composition	Condition	
	Temperature	Duration
Lead-free solder (Sn-Ag-Cu)	245 °C ± 5 °C	3 s ± 0,3 s
Lead containing solder	235 °C ± 5 °C	2 s ± 0,2 s
		5 s ± 0,5 s

**5.3.4.2 Solder reflow method**

The reflow equipment should be forced gas convection.

## a) Solder paste

The solder paste shall be in accordance with items a) or b) of Clause A.3.

## b) Test substrates

The test substrate shall consist of ceramic (alumina 90 % to 98 %) or epoxide woven glass, FR4. Dimensional details and number of specimen(s) to be tested shall be given in the detail specification.

## c) Preparation

The solder paste shall be coated on the lands and the specimen shall be placed in accordance with Clause A.4.

## d) Preheating

Unless otherwise specified in the detail specification, the specimen and test substrate shall be preheated in accordance with Clause A.5.

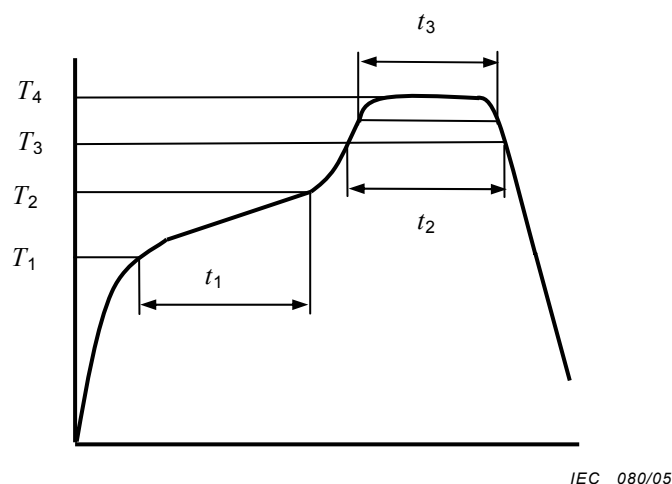
## e) Reflow temperature profile

Unless otherwise specified in the detail specification, the reflow temperature profile shall be in accordance with Table 4 and Figure 8.

**Table 4 – Reflow temperature**

Alloy composition	$T_1$ °C	$T_2$ °C	$t_1$ s	$T_3$ °C	$t_2$ s	$T_4$ °C	$t_3$ s
Lead-free solder (Sn-Ag-Cu)	150 ± 5	180 ± 5	60 to 120	225	20 ± 5	235	–
Lead containing solder	150 ± 10	150 ± 10	60 to 120	–	–	215 ± 3	10 ± 1 at $T_4$

NOTE See profile in Figure 8.



**Figure 8 – Profil de température de refusion**

### 5.3.5 Reprise

Les résidus de flux doivent être enlevés avec un solvant adapté (voir 3.1.2 de la CEI 60068-2-45).

### 5.3.6 Mesures finales

Le mouillage doit être évalué visuellement sous un éclairage approprié avec un microscope binoculaire de grossissement dans la plage comprise entre 10× et 25×, conformément à 9.3.1 de la CEI 60068-2-58. Les performances électriques doivent alors être mesurées, si spécifié dans la spécification particulière.

### 5.3.7 Points à spécifier dans la spécification particulière

Les points suivants doivent être indiqués dans la spécification particulière.

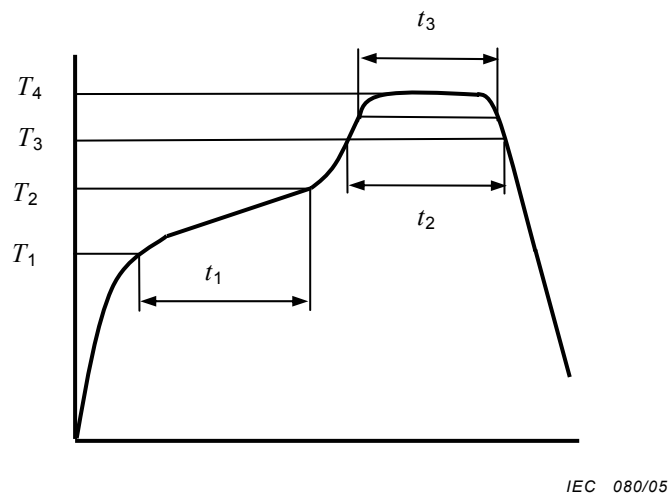
#### 5.3.7.1 Méthode du bain de soudure

- a) La soudure appliquée.
- b) Le vieillissement accéléré (si nécessaire) (voir le 5.3.2).
- c) Les éléments de mesures initiales (voir 5.3.3).
- d) Le préchauffage (si nécessaire) (voir le 5.3.4.1 d)).
- e) Les conditions d'immersion dans la soudure (si nécessaire) (voir 5.3.4.1 e)).
- f) Les éléments de mesures finales (voir 5.3.6).

#### 5.3.7.2 Méthode de refusion de soudure

- a) La soudure appliquée
- b) Le vieillissement accéléré (si nécessaire) (voir le 5.3.2).
- c) Les éléments de mesures initiales (voir 5.3.3).
- d) Les détails dimensionnels du substrat d'essai et nombre d'éprouvette(s) (voir 5.3.4.2b)).
- e) Le préchauffage (si nécessaire) (voir le 5.3.4.2 d)).
- f) Les éléments de mesures finales (voir 5.3.6).





**Figure 8 – Reflow temperature profile**

### 5.3.5 Recovery

The flux residues shall be removed with a suitable solvent (see 3.1.2 of IEC 60068-2-45).

### 5.3.6 Final measurement

The wetting shall be assessed visually under adequate light with a binocular microscope of magnification in the range between 10× and 25×, in accordance with 9.3.1 of IEC 60068-2-58. Then, if specified in the detail specification, the electrical performances shall be measured.

### 5.3.7 Items to be specified in detail specification

The following items shall be specified in the detail specification.

#### 5.3.7.1 Solder bath method

- a) Applied solder.
- b) Accelerated aging (if necessary) (see 5.3.2).
- c) Initial measurement items (see 5.3.3).
- d) Preheating (if necessary) (see 5.3.4.1 d)).
- e) Conditions of immersion into solder (if necessary) (see 5.3.4.1 e)).
- f) Final measurement items (see 5.3.6).

#### 5.3.7.2 Solder reflow method

- a) Applied solder.
- b) Accelerated aging (if necessary) (see 5.3.2).
- c) Initial measurement items (see 5.3.3).
- d) Dimensional details of the test substrate and number of specimen(s) (see 5.3.4.2b)).
- e) Preheating (if necessary) (see 5.3.4.2d)).
- f) Final measurement items (see 5.3.6).

## 5.4 Résistance à la chaleur de soudage

### 5.4.1 Généralités

L'essai concernant la résistance à la chaleur de soudage doit être conforme aux dispositions de la CEI 60068-2-58 et autres spécifications mentionnées ci-dessous.

### 5.4.2 Préconditionnement

Sauf spécification contraire de la spécification particulière, l'éprouvette doit être essayée dans les conditions "à l'état de livraison". Il convient de veiller à ce qu'aucune contamination, par contact avec les doigts ou par d'autres moyens ne se produise.

### 5.4.3 Mesures initiales

L'aspect de l'éprouvette doit être vérifié en utilisant une loupe de grossissement d'au moins 10× avec un éclairage approprié. Les performances électriques doivent alors être mesurées, si spécifié dans la spécification particulière.

### 5.4.4 Méthode d'essai

#### 5.4.4.1 Méthode du bain de soudure

a) Bain de soudure

Le bain de soudure doit être comme spécifié au point a) de 5.3.4.1.

b) Flux

Le flux doit être comme spécifié au point b) de 5.3.4.1.

c) Soudure

La composition de la soudure doit être conforme aux points a)1) ou b)1) de l'Article A.3.

d) Procédure d'essai

La procédure d'essai doit être conforme à 6.2 de la CEI 60068-2-58. Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, l'éprouvette doit être préchauffée à une température de 80 °C à 120 °C et maintenue ainsi de 10 s à 30 s. L'immersion et la vitesse de retrait doivent être comprises entre 20 mm/s et 25 mm/s.

e) Sévérité

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, la durée et la température d'immersion doivent être conformes à celles du Tableau 5.

**Tableau 5 – Sévérité**

Composition d'alliage	Sévérité	
	Température	Durée
Soudure sans plomb (Sn-Ag-Cu)	255 °C ± 5 °C	10 s ± 1 s
Soudure contenant du plomb	260 °C ± 5 °C	10 s ± 1 s <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> Si spécifié dans la spécification particulière, 5 s ± 1 s peut être appliqué.		

#### 5.4.4.2 Méthode de refusion de soudure

L'équipement de refusion doit être à convection de gaz forcée.

a) Pâte à souder

La pâte à souder doit être conforme aux points a) ou b) de l'Article A.3.

## 5.4 Resistance to soldering heat

### 5.4.1 General

The test for resistance to soldering heat shall be in accordance with the provisions of IEC 60068-2-58 and other specifications as mentioned below.

### 5.4.2 Preconditioning

Unless otherwise specified in the detail specification, the specimen shall be tested in the “as-received” condition. Care should be taken that no contamination, by contact with the fingers or by other means, occurs.

### 5.4.3 Initial measurement

The appearance of the specimen shall be checked by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light. If specified in the detail specification, the electrical performances shall be measured.

### 5.4.4 Test method

#### 5.4.4.1 Solder bath method

##### a) Solder bath

The solder bath shall be as specified in item a) of 5.3.4.1.

##### b) Flux

The flux shall be as specified in item b) of 5.3.4.1.

##### c) Solder

The solder composition shall be in accordance with items a)1) or b)1) of Clause A.3.

##### d) Test procedure

The test procedure shall be in accordance with 6.2 of IEC 60068-2-58. Unless specified in the detail specification, the specimen shall be preheated to a temperature of 80 °C to 120 °C and maintained for 10 s to 30 s. The immersion and withdrawal speed shall be between 20 mm/s and 25 mm/s.

##### e) Severity

Unless otherwise specified in the detail specification, the duration and temperature of immersion shall be as given in Table 5.

**Table 5 – Severity**

Alloy composition	Severity	
	Temperature	Duration
Lead-free solder (Sn-Ag-Cu)	255 °C ± 5 °C	10 s ± 1 s
Lead containing solder	260 °C ± 5 °C	10 s ± 1 s <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> If specified in the detail specification, 5 s ± 1 s may be applied.		

#### 5.4.4.2 Solder reflow method

The reflow equipment shall be forced gas convection.

##### a) Solder paste

The solder paste shall be in accordance with items a) or b) of Clause A.3.

b) Substrats d'essai

Le substrat d'essai doit être comme spécifié en 5.3.4.2 b).

c) Préparation

La pâte à souder doit être déposée sur les pastilles et l'éprouvette doit être placée selon l'Article A.4.

d) Préchauffage

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, l'éprouvette et le substrat d'essai doivent être préchauffés selon l'Article A.5.

e) Profil de température de refusion

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, le profil de température de refusion doit être conforme au Tableau 6.

Le profil de l'essai 1 est recommandé pour la soudure sans plomb. Le profil pour la soudure sans plomb du Tableau 6 doit être spécifié comme limite de sévérité maximale acceptable.

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, le nombre de cycles d'essai doit être au minimum de un et au maximum de trois.

**Tableau 6 – Température de refusion**

Composition d'alliage		$T_1$ °C	$T_2$ °C	$t_1$ s	$T_3$ °C	$t_2$ s	$T_4$ °C	$T_3$ s
Soudure sans plomb (Sn-Ag-Cu)	Essai 1	150 ± 5	180 ± 5	120 ± 5	220	60 à 90	250	20 à 40 à $T_4 - 5$ K
	Essai 2	150 ± 5	180 ± 5	120 ± 5	220	≤ 60	255	≤ 20 à $T_4 - 10$ K
Soudure contenant du plomb		150 ± 10	150 ± 10	60 à 120	–	–	235 ± 5	10 ± 1 à $T_4$

NOTE Voir profil à la Figure 8.

**5.4.5 Reprise**

Les résidus de flux doivent être enlevés avec un solvant adapté (voir 3.1.2 de la CEI 60068-2-45).

**5.4.6 Mesures finales**

Après reprise, l'aspect de l'éprouvette doit être vérifié en utilisant une loupe de grossissement d'au moins 10× avec un éclairage approprié. Les performances électriques doivent alors être mesurées, si spécifié dans la spécification particulière.

**5.4.7 Points à spécifier dans la spécification particulière**

Les points suivants doivent être indiqués dans la spécification particulière.

**5.4.7.1 Méthode du bain de soudure**

- a) La soudure appliquée.
- b) Les éléments de mesures initiales (voir 5.4.3).
- c) Le préchauffage (si nécessaire) (voir 5.4.4.1.d)).
- d) La sévérité (si nécessaire) (voir 5.4.4.1 e)).
- e) Les éléments de mesures finales (voir 5.4.6).

## b) Test substrates

The test substrate shall be as specified in item b) of 5.3.4.2.

## c) Preparation

The solder paste shall be coated on the lands and the specimen shall be placed in accordance with Clause A.4.

## d) Preheating

Unless otherwise specified in the detail specification, the specimen and test substrate shall be preheated in accordance with Clause A.5.

## e) Reflow temperature profile

Unless otherwise specified in the detail specification, reflow temperature profile shall be in accordance with Table 6.

The profile of Test 1 is recommended for lead-free solder. The profile for lead-free solder in Table 6 shall be specified as the acceptable upper limit of severity.

Unless otherwise specified in the detail specification, the number of test cycles shall be a minimum of one and a maximum of three.

**Table 6 – Reflow temperature**

Alloy composition		$T_1$ °C	$T_2$ °C	$t_1$ s	$T_3$ °C	$t_2$ s	$T_4$ °C	$t_3$ s
Lead-free solder (Sn-Ag-Cu)	Test 1	150 ± 5	180 ± 5	120 ± 5	220	60 to 90	250	20 to 40 at $T_4 - 5$ K
	Test 2	150 ± 5	180 ± 5	120 ± 5	220	≤ 60	255	≤ 20 at $T_4 - 10$ K
Lead containing solder		150 ± 10	150 ± 10	60 to 120	–	–	235 ± 5	10 ± 1 at $T_4$

NOTE See profile in Figure 8.

### 5.4.5 Recovery

The flux residues shall be removed with a suitable solvent (see 3.1.2. of IEC 60068-2-45).

### 5.4.6 Final measurement

After recovery, the appearance of specimen shall be checked by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light. Then, if specified in the detail specification, the electrical performances shall be measured.

### 5.4.7 Items to be specified in detail specification

The following items shall be specified in the detail specification.

#### 5.4.7.1 Solder bath method

- Applied solder.
- Initial measurement items (see 5.4.3).
- Preheating (if necessary) (see 5.4.4.1.d)).
- Severity (if necessary) (see 5.4.4.1 e)).
- Final measurement items (see 5.4.6).

#### 5.4.7.2 Méthode de refusion de soudure

- a) La soudure appliquée.
- b) Les éléments de mesures initiales (voir 5.4.3).
- c) Les détails dimensionnels du substrat d'essai et le nombre d'éprouvettes (voir 5.4.4.2 b)).
- d) Le préchauffage (si nécessaire) (voir 5.4.4.2 d)).
- e) Profil de température de refusion (voir 5.4.4.2 e)).
- f) Nombre de cycles d'essai (voir 5.4.4.2 e)).
- g) Les éléments de mesures finales (voir 5.4.6).

### 5.5 Résistance à la dissolution de la métallisation

#### 5.5.1 Généralités

L'essai concernant la résistance à la dissolution de la métallisation doit être conforme aux dispositions de la CEI 60068-2-58 et autres spécifications mentionnées ci-dessous.

#### 5.5.2 Préconditionnement

Sauf spécification contraire de la spécification particulière, l'éprouvette doit être essayée dans les conditions «à l'état de livraison». Il convient de veiller à ce qu'aucune contamination, par contact avec les doigts ou par d'autres moyens ne se produise.

#### 5.5.3 Mesures initiales

L'aspect de l'éprouvette doit être vérifié en utilisant une loupe de grossissement d'au moins 10× avec un éclairage approprié. Les performances électriques doivent alors être mesurées, si spécifié dans la spécification particulière.

#### 5.5.4 Méthodes d'essai

Le présent paragraphe spécifie la méthode d'essai relative à la soudure contenant du plomb. Si la soudure sans plomb est appliquée, elle doit être spécifiée dans la spécification particulière.

##### a) Bain de soudure

Le bain de soudure doit être comme spécifié en 5.3.4.1 a).

##### b) Flux

Le flux doit être comme spécifié en 5.3.4.1 b).

##### c) Soudure

La composition de la soudure doit être conforme au point a)1) de l'Article A.3.

##### d) Procédure d'essai

La procédure d'essai doit être conforme à 6.2 de la CEI 60068-2-58. Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, l'éprouvette doit être préchauffée à la température de 80 °C à 120 °C et maintenue ainsi de 10 s à 30 s. L'immersion et la vitesse de retrait doivent être comprises entre 20 mm/s et 25 mm/s.

##### e) Sévérité

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, la température du bain d'alliage doit être de  $(260 \pm 5)$  °C et la durée d'immersion doit être de  $(30 \pm 1)$  s.

##### f) Reprise

La reprise doit être comme spécifié en 5.3.5.

### 5.4.7.2 Solder reflow method

- a) Applied solder.
- b) Initial measurement items (see 5.4.3).
- c) Dimensional detail of the test substrate and number of specimen(s) (see 5.4.4.2 b)).
- d) Preheating (if necessary) (see 5.4.4.2 d)).
- e) Reflow temperature profile (see 5.4.4.2 e)).
- f) Number of test cycles (see 5.4.4.2 e)).
- g) Final measurement items (see 5.4.6).

## 5.5 Resistance to dissolution of metallization

### 5.5.1 General

The test for resistance to dissolution of metallization shall be in accordance with the provisions of IEC 60068-2-58 and other specifications as mentioned below.

### 5.5.2 Preconditioning

Unless otherwise specified in the detail specification, the specimen shall be tested in the “as-received” condition. Care should be taken that no contamination, by contact with the fingers or by other means, occurs.

### 5.5.3 Initial measurement

The appearance of the specimen shall be checked by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light. If specified in the detail specification, the electrical performances shall be measured.

### 5.5.4 Test methods

This Subclause specifies the test method pertaining to lead containing solder. If lead free solder is applied, this shall be specified in the detail specification.

#### a) Solder bath

The solder bath shall be as specified in item a) of 5.3.4.1.

#### b) Flux

The flux shall be as specified in item b) of 5.3.4.1.

#### c) Solder

The solder composition shall be in accordance with item a)1) of Clause A.3.

#### d) Test procedure

The test procedure shall be in accordance with 6.2 of IEC 60068-2-58. Unless otherwise specified in the detail specification, the specimen shall be preheated to the temperature of 80 °C to 120 °C and maintained for 10 s to 30 s. The immersion and withdrawal speed shall be between 20 mm/s and 25 mm/s.

#### e) Severity

Unless otherwise specified in the detail specification, the temperature of the solder bath shall be  $(260 \pm 5)$  °C and the duration of immersion shall be  $(30 \pm 1)$  s.

#### f) Recovery

The recovery shall be as specified in 5.3.5.

### 5.5.5 Mesures finales

La résistance à la dissolution de la métallisation doit être évaluée visuellement sous une lumière appropriée avec un microscope binoculaire de grossissement compris entre 10× et 25×, conformément à 9.3.4 de la CEI 60068-2-58. Puis, si spécifié dans la spécification particulière, les performances électriques doivent être mesurées. Les critères suivants doivent être appliqués: si ces critères ne peuvent pas être appliqués, les critères doivent être prescrits dans la spécification particulière.

- a) Les surfaces où la métallisation est perdue au cours de l'immersion ne doivent pas dépasser individuellement 5 % de la surface d'électrode totale, et ne doivent pas dépasser collectivement 10 % de la surface d'électrode totale.
- b) La connexion fonctionnelle de l'électrode à l'intérieur de l'éprouvette ne doit pas être exposée.
- c) Si la métallisation de l'électrode s'étend des bords aux surfaces adjacentes, la perte de métallisation sur les bords ne doit pas dépasser 10 % de leur longueur totale.

### 5.5.6 Points à spécifier dans la spécification particulière

Les points suivants doivent être indiqués dans la spécification particulière:

- a) Les éléments de mesures initiales (voir 5.5.3).
- b) La soudure appliquée (si nécessaire) (voir 5.5.4).
- c) Le préchauffage (si nécessaire) (voir 5.5.4.d)).
- d) La sévérité (si nécessaire) (voir 5.5.4.e)).
- e) Les éléments de mesures finales (voir 5.5.5).

## 5.6 Vibrations

### 5.6.1 Equipements d'essais

Le dispositif d'essai doit satisfaire aux prescriptions pour un équipement d'essais de vibrations tel que prescrit dans l'Article 4 de la CEI 60068-2-6.

### 5.6.2 Préparation

L'éprouvette doit être montée fermement sur la table de vibrations conformément à la méthode spécifiée dans la spécification particulière, au moyen de dispositifs ou directement.

### 5.6.3 Méthode d'essai

Les performances électriques de l'éprouvette doivent être mesurées selon les dispositions de la spécification particulière, et ensuite les vibrations spécifiées dans l'Article 5 de la CEI 60068-2-6 doivent être appliquées à l'éprouvette montée conformément à 5.6.2. Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, les conditions de l'essai doivent être sélectionnées dans le Tableau 7 sur la base du Tableau 3 de la CEI 62211. Après les vibrations, les performances électriques doivent être mesurées selon la spécification particulière et les variations doivent être calculées dans les valeurs mesurées de chaque performance prises avant et après l'essai. De plus, l'éprouvette doit être visuellement examinée. Il ne doit y avoir aucun dommage visible.



### 5.5.5 Final measurements

The resistance to dissolution of metallization shall be assessed visually under adequate light with a binocular microscope of magnification in the range between 10× and 25×, in accordance with 9.3.4 of IEC 60068-2-58. Then, if specified in the detail specification, the electrical performances shall be measured. The following criteria shall be applied. If these criteria cannot be applied, the criteria shall be prescribed in the detail specification.

- a) Areas where metallization is lost during immersion shall not individually exceed 5 % of the total electrode area, and shall not collectively exceed 10 % of the total electrode area.
- b) The functional connection of the electrode to the interior of the specimen shall not be exposed.
- c) Where the metallization of the electrode extends over edges onto adjacent surfaces, loss of metallization on the edges shall not exceed 10 % of their total length.

### 5.5.6 Items to be specified in detail specification

The following items shall be specified in the detail specification.

- a) Initial measurement items (see 5.5.3).
- b) Applied solder (if necessary) (see 5.5.4).
- c) Preheating (if necessary) (see 5.5.4 d)).
- d) Severity (if necessary) (see 5.5.4 e)).
- e) Final measurement items (see 5.5.5).

## 5.6 Vibration

### 5.6.1 Test equipment

The test device shall satisfy the requirements for vibration test equipment as prescribed in Clause 4 of IEC 60068-2-6.

### 5.6.2 Preparation

The specimen shall be mounted firmly on the vibration table in accordance with the method specified in the detail specification, either by means of fixtures or directly.

### 5.6.3 Test method

The electrical performances of the specimen shall be measured in accordance with the provisions of the detail specification, and then the vibration specified in Clause 5 of IEC 60068-2-6 shall be applied to the specimen mounted in accordance with 5.6.2. Unless otherwise specified in the detail specification, the condition of the test shall be selected from Table 7 based on Table 3 of IEC 62211. After the vibration, the electrical performances shall be measured in accordance with the detail specification and the variation shall be calculated in the measured values of each performance taken before and after the test. Furthermore, the specimen shall be visually examined. There shall be no visible damage.

**Tableau 7 – Conditions de vibrations**

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
<b>Conditions d'essai</b>	10 Hz à 2 000 Hz A = 1,5 mm ou a = 200 m/s <sup>2</sup> max. 1 oct/min 10 cycle/axe	10 Hz à 500 Hz A = 0,75 mm ou a = 100 m/s <sup>2</sup> 1 oct/min 10 cycle/axe	10 Hz to 55 Hz A = 1,5 mm, balayage 1 min 3 axes, 2 h/axe 6 h

#### 5.6.4 Points à spécifier dans la spécification particulière

Les informations suivantes doivent être fournies dans la spécification particulière:

- Montage (dispositif de montage et méthode de montage) (voir 5.6.2).
- Type de vibrations (si nécessaire) (voir 5.6.3).
- Sens de vibrations (si nécessaire) (voir 5.6.3).
- Durée de vibrations (si nécessaire) (voir 5.6.3).
- Sévérité (voir le 5.6.3).
- Performance à mesurer avant et après l'essai (voir 5.6.3).
- Mesures au cours des vibrations (si nécessaire).

### 5.7 Résistance aux chocs

#### 5.7.1 Méthode des chocs mécaniques

L'essai de chocs de l'éprouvette doit être effectué par la méthode des chocs mécaniques. La méthode d'essai doit être la suivante (voir la CEI 60068-2-27):

##### a) Equipements d'essais

L'équipement doit satisfaire aux caractéristiques prescrites de l'équipement d'essais de chocs spécifié en 4.1 de la CEI 60068-2-27.

##### b) Mesures initiales

L'aspect de l'éprouvette doit être vérifié en utilisant une loupe de grossissement d'au moins 10× avec un éclairage approprié. Les performances électriques doivent être mesurées selon les dispositions de la spécification particulière.

##### c) Préparation

L'éprouvette doit être montée fermement sur la table de chocs conformément à la méthode spécifiée dans la spécification particulière, au moyen d'un dispositif de montage ou directement.

##### d) Essai

L'éprouvette doit être soumise aux chocs spécifiés dans l'Article 5 de la CEI 60068-2-27. La sévérité doit être

- soit l'accélération maximale de 1 000 m/s<sup>2</sup>, une durée de 6 ms, une modification de la vitesse de 3,7 m/s (onde sinusoïdale), 3 axes,
- soit l'accélération maximale de 2 000 m/s<sup>2</sup>, une durée de 6 ms, une modification de la vitesse de 7,5 m/s (onde sinusoïdale), 3 axes,

selon le Tableau 3 de la CEI 62211. La sévérité doit être indiquée dans la spécification particulière.

##### e) Mesures finales

Après l'essai, les performances électriques doivent être mesurées selon les dispositions de la spécification particulière. L'aspect de l'éprouvette doit être vérifié concernant des modifications remarquables d'aspect et des dommages mécaniques en utilisant une loupe de grossissement d'au moins 10× avec un éclairage approprié.

**Table 7 – Conditions of vibration**

	<b>Level 1</b>	<b>Level 2</b>	<b>Level 3</b>
<b>Test conditions</b>	10 Hz to 2 000 Hz A = 1,5 mm or a = 200 m/s <sup>2</sup> max. 1 oct/min 10 cycle/axis	10 Hz to 500 Hz A = 0,75 mm or a = 100 m/s <sup>2</sup> 1 oct/min 10 cycle/axis	10 Hz to 55 Hz A = 1,5 mm, sweep 1 min 3 axes, 2h/axis 6 h

#### 5.6.4 Items to be specified in detail specification

The following information shall be given in the detail specification.

- a) Mounting (mounting fixture and mounting method) (see 5.6.2).
- b) Type of vibration (if necessary) (see 5.6.3).
- c) Direction of vibration (if necessary) (see 5.6.3).
- d) Duration of vibration (if necessary) (see 5.6.3).
- e) Severity (see 5.6.3).
- f) Performance to be measured before and after test (see 5.6.3).
- g) Measurement during vibration (if necessary).

### 5.7 Resistance to shock

#### 5.7.1 Mechanical shock method

The shock test of the specimen shall be carried out by the mechanical shock method. The test method shall be as follows (see IEC 60068-2-27).

##### a) Test equipment

The equipment shall satisfy the characteristics required of the shock test equipment specified in 4.1 of IEC 60068-2-27.

##### b) Initial measurement

The appearance of the specimen shall be checked by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light. The electrical performances shall be measured in accordance with the provisions of the detail specification.

##### c) Preparation

The specimen shall be firmly mounted to the shock table in accordance with the method specified in the detail specification either by means of a mounting fixture or directly.

##### d) Test

The shock specified in Clause 5 of IEC 60068-2-27 shall be applied to the specimen. The severity shall be either

- peak acceleration 1 000 m/s<sup>2</sup>, duration 6 ms, velocity change 3,7 m/s (sine wave), 3 axes, or
- peak acceleration 2 000 m/s<sup>2</sup>, duration 6 ms, velocity change 7,5 m/s (sine wave), 3 axes,

in accordance with Table 3 of IEC 62211. The severity shall be specified in the detail specification.

##### e) Final measurement

After the test, the electrical performances shall be measured in accordance with the provisions of the detail specification. The appearance of the specimen shall be checked for any remarkable change in appearance and mechanical damage by using a magnifier with a magnification of at least 10× under adequate light.

### **5.7.2 Points à spécifier dans la spécification particulière**

Les points suivants doivent être indiqués dans la spécification particulière.

- a) Les éléments de mesures initiales (voir 5.7.1, b)).
- b) Le montage (dispositif de montage ou méthode de montage) (voir 5.7.1, c)).
- c) La sévérité (voir 5.7.1, d)).
- d) Les éléments de mesures finales (voir 5.7.1, e)).

**5.7.2 Items to be specified in detail specification**

The following items shall be specified in the detail specification.

- a) Initial measurement items (see 5.7.1, b)).
- b) Mounting (mounting fixture or mounting method) (see 5.7.1, c)).
- c) Severity (see 5.7.1 d)).
- d) Final measurement items (see 5.7.1 e)).

## Annexe A (normative)

### Montage de l'inductance à montage en surface sur la carte de circuit imprimé d'essai

#### A.1 Généralités

La présente Annexe spécifie la méthode pour le montage d'une inductance à montage en surface à essayer (désignée ci-après sous le terme "éprouvette") sur la carte de circuit imprimé d'essai.

#### A.2 Carte de circuit imprimé de montage et pastille de montage

Une carte de circuit imprimé de montage adaptée à la construction de l'éprouvette doit être utilisée et doit être spécifiée dans la spécification particulière. S'il n'existe aucune disposition dans la spécification particulière, le stratifié plaqué cuivre de FR4 (épaisseur 1,6 mm  $\pm$  0,20 mm, feuille de cuivre 0,035 mm  $\pm$  0,010 mm) doit être utilisé et doit être une carte de circuit imprimé sur laquelle se trouve préalablement la pastille pour le montage de l'éprouvette. Concernant la pastille, la spécification particulière doit spécifier les détails.

#### A.3 Soudure

Il convient que la soudure corresponde soit à la soudure a) soit à la soudure b). Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la soudure doit être celle spécifiée en a).

##### a) Pâte à souder contenant du plomb

###### 1) Composition d'alliage

La composition de la soudure doit être soit à 60 wt % en étain et à 40 wt % en plomb selon l'Annexe B de la CEI 60068-2-20 (Sn60Pb40A, selon la CEI 61190-1-3) soit 63 wt % étain et 37 wt % plomb (Sn63Pb37A, selon la CEI 61190-1-3).

###### 2) Poudre de soudage

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la taille des particules de la poudre de soudage doit être comprise entre 20  $\mu$ m et 45  $\mu$ m.

###### 3) Composition du flux

Le flux à utiliser doit être constitué de 25 wt % de colophane dans 75 wt % de 2-propanol (isopropanol) ou d'alcool éthylique (comme spécifié dans l'Annexe C de la CEI 60068-2-20).

###### 4) Composition de la pâte à souder

La gamme de viscosité et la méthode de mesure doivent être spécifiées dans la spécification particulière.

##### b) Pâte à souder sans plomb

###### 1) Composition d'alliage

La composition d'alliage à utiliser doit être constituée de 3,0 wt % d'Ag (argent), de 0,5 wt % de Cu (cuivre) et le restant de Sn (tin), y compris la variante de la teneur en Ag entre 3,0 wt % et 4,0 wt % de teneur en Cu entre 0,5 wt % et 1,0 wt %.

## **Annex A** (normative)

### **Mounting of surface mounting inductor to test printed-circuit board**

#### **A.1 General**

This annex specifies the method for mounting of a surface mounting inductor to be tested (hereinafter referred to as “specimen”) to the test printed-circuit board.

#### **A.2 Mounting printed-circuit board and mounting land**

A mounting printed-circuit board suitable to the construction of the specimen shall be used, and this shall be specified in the detail specification. If there is no provision in the detail specification, the copper-clad laminate of FR4 (thickness  $1,6 \text{ mm} \pm 0,20 \text{ mm}$ , copper foil  $0,035 \text{ mm} \pm 0,010 \text{ mm}$ ) shall be used and it shall be a printed-circuit board on which the land for mounting the specimen is previously located. As for the land, the detail specification shall specify the details.

#### **A.3 Solder**

The solder should be either of solder a) or solder b). Unless otherwise specified in the detail specification, the solder shall be that specified in a).

##### **a) Lead-containing solder paste**

###### **1) Alloy composition**

The solder composition shall be either 60 wt % tin and 40 wt % lead according to Annex B of IEC 60068-2-20 (Sn60Pb40A, according to IEC 61190-1-3) or 63 wt % tin and 37 wt % lead (Sn63Pb37A, according to IEC 61190-1-3).

###### **2) Solder powder**

Unless otherwise specified in the detail specification, the particle size of the solder paste shall be  $20 \text{ }\mu\text{m}$  to  $45 \text{ }\mu\text{m}$ .

###### **3) Flux composition**

The flux to be used shall consist of 25 wt % of colophony in 75 wt % of 2-propanol (isopropanol) or of ethyl alcohol (as specified in Annex C of IEC 60068-2-20).

###### **4) Solder paste composition**

The viscosity range and method of measurement shall be specified in the detail specification.

##### **b) Lead-free solder paste**

###### **1) Alloy composition**

The alloy composition to be used shall consist of 3,0 wt % Ag (silver), 0,5 wt % Cu (copper) and the remainder of Sn (tin), with a variation of Ag content between 3,0 wt % and 4,0 wt % of Cu content between 0,5 wt % and 1,0 wt %.

## 2) Poudre à souder

La taille de poudre doit être conforme au symbole 3 spécifié dans le Tableau 2 de la CEI 61190-1-2.

## 3) Composition du flux

Le flux à utiliser doit être constitué de 30 wt % de colophane de polymérisation (point de ramollissement, approximativement 95 °C), 30 wt % de colophane de dégénération d'acide dibasique (point de ramollissement, approximativement 140 °C), 34,7 wt % d'éther de monobutyl de diéthylène glycol, 0,8 wt % de 1,3-diphénylguanidine HBr, 0,5 wt % d'acide adipique (teneur en chlore inférieure à 0,1 wt %) et 4 wt % d'huile de ricin solidifiante.

## 4) Composition de la pâte à souder

La pâte à souder à utiliser doit être constituée de 88 wt % de poudre à souder et 12 wt % de flux. La gamme de viscosité doit être de  $(180 \pm 50)$  Pa·s.

### A.4 Préparation

La pâte à souder doit être déposée sur les pastilles de la carte de circuit imprimé d'essai sur une épaisseur de 100 µm et 250 µm et l'éprouvette doit être placée de sorte que ses sorties ou électrodes soient placées sur les pastilles recouvertes de pâte. Si spécifié dans la spécification particulière, l'épaisseur de la pâte à souder doit être conforme aux dispositions de la spécification particulière.

### A.5 Préchauffage

Dans le cas pâte à souder contenant du plomb a) (voir l'Article A.3), la carte de circuit imprimé sur laquelle est placée l'éprouvette doit être préchauffée à  $(150 \pm 10)$  °C pendant 60 s à 120 s. Dans le cas de pâte à souder sans plomb b) (voir l'Article A.3), la carte de circuit imprimé sur laquelle est placée l'éprouvette doit être préchauffée conformément à la spécification particulière.

### A.6 Soudage

Après le préchauffage, le soudage doit être effectué immédiatement en utilisant le dispositif de soudage par refusion. Dans le cas de pâte à souder contenant du plomb a), la température de soudage doit être comprise entre 215 °C et 235 °C, et le temps passé à la température maximale ne doit pas dépasser 10 s, et le temps total au-dessus de 185 °C doit être de 45 s minimum. Dans le cas de pâte à souder sans plomb b), il convient que la température de soudage soit comprise entre 235 °C et 250 °C conformément au tableau 1 de la CEI 60068-2-58.

### A.7 Nettoyage

Si spécifié dans la spécification particulière, la carte de circuit imprimé doit être nettoyée en utilisant le solvant qui convient (voir 3.1.2 de la CEI 60068-2-45).



2) Solder powder

The powder size shall be symbol 3 specified in Table 2 of IEC 61190-1-2.

3) Flux composition

The flux to be used shall consist of 30 wt % of polymerization rosin (softening point, approximately 95 °C), 30 wt % of dibasic acid degeneration rosin (softening point, approximately 140 °C), 34,7 wt % of Diethylene glycol monobutyl ether, 0,8 wt % of 1,3-diphenylguanidine HBr, 0,5 wt % of Adipic acid (chlorine content less than 0,1 wt %) and 4 wt % of stiffening castor oil.

4) Solder paste composition

The solder paste to be used shall consist of 88 wt % of solder powder and 12 wt % of flux. The viscosity range shall be  $(180 \pm 50)$  Pa·s.

#### A.4 Preparation

The solder paste shall be coated on the lands of the test printed-circuit board to a thickness of 100 µm and 250 µm and the specimen shall be placed so that its terminations or electrodes are positioned on the pasted lands. If specified in the detail specification, the thickness of the solder paste shall be in accordance with the provisions of the detail specification.

#### A.5 Preheating

In the case of lead containing solder paste a) (see Clause A.3), the printed-circuit board on which the specimen is placed shall be preheated at  $(150 \pm 10)$  °C for 60 s to 120 s. In the case of lead-free solder paste b) (see Clause A.3), the printed-circuit board on which the specimen is placed shall be preheated in accordance with the detail specification.

#### A.6 Soldering

After the preheating, the soldering shall be carried out immediately by using the reflow soldering device. In case of lead containing solder paste a), the solder temperature shall be between 215 °C and 235 °C, and the time at the peak temperature shall not exceed 10 s, and the total time above 185 °C shall be 45 s minimum. In case of lead-free solder paste b), the soldering temperature should be 235 °C to 250 °C according to Table 1 of IEC 60068-2-58.

#### A.7 Cleaning

If specified in the detail specification, the printed-circuit board shall be cleaned by using suitable solvent (see 3.1.2 of IEC 60068-2-45).





## Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

### **International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé  
1211 Genève 20  
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)  
**International Electrotechnical Commission**  
3, rue de Varembé  
1211 GENEVA 20  
Switzerland



**Q1** Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

**Q2** Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent
- librarian
- researcher
- design engineer
- safety engineer
- testing engineer
- marketing specialist
- other.....

**Q3** I work for/in/as a: (tick all that apply)

- manufacturing
- consultant
- government
- test/certification facility
- public utility
- education
- military
- other.....

**Q4** This standard will be used for: (tick all that apply)

- general reference
- product research
- product design/development
- specifications
- tenders
- quality assessment
- certification
- technical documentation
- thesis
- manufacturing
- other.....

**Q5** This standard meets my needs: (tick one)

- not at all
- nearly
- fairly well
- exactly

**Q6** If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date
- standard is incomplete
- standard is too academic
- standard is too superficial
- title is misleading
- I made the wrong choice
- other .....

**Q7** Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
- (2) below average,
- (3) average,
- (4) above average,
- (5) exceptional,
- (6) not applicable

- timeliness.....
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents .....
- tables, charts, graphs, figures.....
- other .....

**Q8** I read/use the: (tick one)

- French text only
- English text only
- both English and French texts

**Q9** Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



**Q1** Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:  
(ex. 60601-1-1)  
.....

**Q2** En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?  
(cochez tout ce qui convient)  
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat
- bibliothécaire
- chercheur
- ingénieur concepteur
- ingénieur sécurité
- ingénieur d'essais
- spécialiste en marketing
- autre(s).....

**Q3** Je travaille:  
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie
- comme consultant
- pour un gouvernement
- pour un organisme d'essais/  
certification
- dans un service public
- dans l'enseignement
- comme militaire
- autre(s).....

**Q4** Cette norme sera utilisée pour/comme  
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence
- une recherche de produit
- une étude/développement de produit
- des spécifications
- des soumissions
- une évaluation de la qualité
- une certification
- une documentation technique
- une thèse
- la fabrication
- autre(s).....

**Q5** Cette norme répond-elle à vos besoins:  
(une seule réponse)

- pas du tout
- à peu près
- assez bien
- parfaitement

**Q6** Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:  
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée
- la norme est incomplète
- la norme est trop théorique
- la norme est trop superficielle
- le titre est équivoque
- je n'ai pas fait le bon choix
- autre(s) .....

**Q7** Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres  
(1) inacceptable,  
(2) au-dessous de la moyenne,  
(3) moyen,  
(4) au-dessus de la moyenne,  
(5) exceptionnel,  
(6) sans objet

- publication en temps opportun .....
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique .....
- disposition logique du contenu .....
- tableaux, diagrammes, graphiques,  
figures .....
- autre(s) .....

**Q8** Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français
- uniquement le texte anglais
- les textes anglais et français

**Q9** Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





ISBN 2-8318-7827-6



9 782831 878270

---

**ICS 29.100.10**

---

Typeset and printed by the IEC Central Office  
GENEVA, SWITZERLAND