



IEC 60068-2-58

Edition 3.0 2004-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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)

Essais d'environnement –

Partie 2-58: Essais – Essai Td : Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 19.040; 31.190

ISBN 2-8318-7842-X

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
1 Domaine d'application et objet.....	8
2 Références normatives.....	8
3 Termes et définitions.....	10
4 Ensemble des procédés de brasage utilisant des alliages de brasure sans plomb.....	10
5 Préconditionnement.....	12
6 Méthode du bain de brasage.....	12
6.1 Appareillage d'essai et matériaux pour la méthode du bain de brasage.....	12
6.2 Procédure d'essai pour méthode de bain de brasage.....	14
7 Méthodes de refusion de soudure.....	16
7.1 Appareillage d'essai et matériaux pour les méthodes de refusion de soudure.....	16
7.2 Procédure d'essai pour la méthode de refusion de soudure.....	20
8 Conditions d'essais.....	22
8.1 Conditions d'essai pour les alliages de soudure de brasure sans plomb.....	22
8.2 Conditions d'essai pour les alliages de brasure contenant du plomb.....	26
9 Mesures finales.....	30
9.1 Nettoyage du flux.....	30
9.2 Conditions de reprise.....	30
9.3 Évaluation.....	32
10 Renseignements devant figurer dans la spécification applicable.....	34
Annexe A (normative) Critères pour examen visuel.....	38
Annexe B (informative) Guide.....	42
Annexe C (informative) Vue d'ensemble des conditions d'essais.....	48
Bibliographie.....	52
Figure 1 – Exemples d'immersion.....	16
Figure 2 – Profil de température de refusion.....	22
Figure 3 – Identification des zones sur les bornes métalliques.....	32
Figure A.1 – Évaluation du mouillage.....	40
Tableau 1 – Ensemble des procédés de brasage se rapportant aux alliages de brasure sans plomb.....	12
Tableau 2 – Sévérités (durées et températures) – Méthode de bain de brasage – Alliages de brasure sans plomb.....	24
Tableau 3 – Profil de température de refusion pour le mouillage – Alliages de brasure sans plomb.....	24
Tableau 4 – Profil de température de refusion pour la résistance à la chaleur de brasage – Alliages de brasure sans plomb.....	26
Tableau 5 – Sévérités (durée et température).....	26
Tableau 6 – Profil de température de refusion pour le mouillage – Alliages de brasure contenant du plomb.....	28
Tableau 7 – Profil de température de fusion pour la résistance à la chaleur de brasage – Alliages de brasure contenant du plomb.....	30
Tableau C.1 – Aperçu des conditions de température et de durée.....	50

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
4 Grouping of soldering processes using lead-free solder alloys.....	11
5 Preconditioning	13
6 Solder bath method	13
6.1 Test apparatus and materials for the solder bath method	13
6.2 Test procedure for solder bath method	15
7 Solder reflow methods	17
7.1 Test apparatus and materials for solder reflow methods	17
7.2 Test procedure for the solder reflow method.....	21
8 Test conditions	23
8.1 Test conditions for lead-free solder alloys	23
8.2 Test conditions for lead containing solder alloy	27
9 Final measurements	31
9.1 Flux removal	31
9.2 Recovery conditions	31
9.3 Evaluation	33
10 Information to be given in the relevant specification	35
 Annex A (normative) Criteria for visual examination	39
Annex B (informative) Guidance.....	43
Annex C (informative) Overview of test conditions	49
 Bibliography.....	53
 Figure 1 – Examples of immersion	17
Figure 2 – Reflow temperature profile	23
Figure 3 – Identification of areas on metallic termination.....	33
Figure A.1 – Evaluation of wetting.....	41
 Table 1 – Grouping of soldering processes related to lead-free solder alloys	13
Table 2 – Severities (duration and temperatures) – Solder bath method – Lead-free solder alloys	25
Table 3 – Reflow temperature profile for wetting – Lead-free solder alloys	25
Table 4 – Reflow temperature profile for resistance to soldering heat – Lead-free solder alloys	27
Table 5 – Severities (duration and temperature)	27
Table 6 – Reflow temperature profile for wetting – Lead containing solder alloys	29
Table 7 – Reflow temperature profile for resistance to soldering heat – Lead containing solder alloys	31
Table C.1 – Overview of the temperature and duration conditions	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)

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 60068-2-58 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

La présente édition inclut les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

- extension du domaine d'application de manière à inclure l'alliage de brasage sans plomb en plus de l'alliage de brasage étain-plomb eutectique ou quasi eutectique existant (la structure du document a été modifiée en conséquence);
- ajout des définitions de «brasabilité» et de «résistance à la chaleur de brasage» pour les CMS;
- spécification des profils de température de fusion pour la résistance à la chaleur de brasage utilisant de la soudure sans plomb;
- ajout d'une Annexe C permettant un rapide aperçu des conditions d'essais.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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)**

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 60068-2-58 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- expansion of the scope so that it includes lead-free solder alloy in addition to the existing tin-lead eutectic or near eutectic solder alloy (the structure of the document has been changed accordingly);
- addition of the definitions of "solderability" and "resistance to soldering heat" for SMDs;
- specification of the reflow temperature profiles for the resistance to soldering heat using lead-free solder;
- addition of an Annex C enabling a quick overview of the test conditions.

Cette version bilingue, publiée en 2005-02, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/447/FDIS et 91/459/RVD.

Le rapport de vote 91/459/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

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.

This bilingual version, published in 2005-02, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
91/447/FDIS	91/459/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

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

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.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60068 décrit l'essai Td applicable aux composants pour montage en surface (CMS) qui sont destinés à être montés sur des substrats. La présente norme fournit les procédures normalisées pour les alliages de brasure contenant du plomb (Pb) et pour les alliages de brasure sans plomb.

La présente norme fournit des procédures normalisées pour déterminer la brasabilité et la résistance à la chaleur de brasage des alliages de brasure sans plomb.

La présente norme fournit des procédures normalisées pour déterminer la brasabilité, la dissolution de la métallisation (voir B.3.3) et la résistance à la chaleur de brasage des alliages de brasure qui sont des brasures étain-plomb eutectiques ou quasi eutectiques.

Les procédures de la présente norme incluent la méthode du bain de brasage ainsi que la méthode de soudure par refusion. La méthode du bain de brasage est applicable aux CMS conçus pour le brasage à la vague et aux CMS conçus pour le brasage par fusion lorsque la méthode du bain de brasage (immersion) est appropriée. La méthode de soudure par refusion est applicable aux CMS conçus pour le brasage par fusion, pour déterminer l'adaptabilité des CMS au procédé de brasage par fusion et lorsque la méthode du bain de brasage (immersion) n'est pas appropriée.

Le but de la présente norme est de s'assurer que la sortie du composant ou la brasabilité de ses extrémités est en mesure de satisfaire aux exigences applicables aux joints de soudures de la CEI 61191-2 en utilisant chacune des méthodes de brasage spécifiées dans la CEI 61760-1. En outre, les méthodes d'essai sont fournies pour s'assurer que le corps du composant peut résister à la charge calorifique à laquelle il est exposé pendant le brasage.

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 – Partie 1: Généralités et guide*

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

CEI 60194:1999, *Conception, fabrication et assemblage des cartes imprimées – Termes et définitions* (disponible en anglais seulement)

CEI 60749-20:2002, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 20: Résistance des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné de l'humidité et de la chaleur de soudage*

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)

1 Scope and object

This part of IEC 60068 outlines test Td, applicable to surface mounting devices (SMD), which are intended to mount on substrates. This standard provides the standard procedures for solder alloys containing lead (Pb) and for lead-free solder alloys.

This standard provides standard procedures for determining the solderability and resistance of soldering heat to lead-free solder alloys.

This standard provides standard procedures for determining the solderability, dissolution of metallization (see B.3.3) and resistance of soldering heat to solder alloys which are eutectic or near eutectic tin lead solders.

The procedures in this standard include the solder bath method and reflow method. The solder bath method is applicable to the SMD designed for flow soldering and the SMD designed for reflow soldering when the solder bath (dipping) method is appropriate. The reflow method is applicable to the SMD designed for reflow soldering, to determine the suitability of SMD for reflow soldering and when the solder bath (dipping) method is not appropriate.

The objective of this standard is to ensure that component lead or termination solderability meets the applicable solder joint requirements of IEC 61191-2 using each of the soldering methods specified in IEC 61760-1. In addition, test methods are provided to ensure that the component body can resist against the heat load to which it is exposed during soldering.

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

IEC 60194:1999, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 60749-20:2002, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 20: Resistance of plastic-encapsulated SMDs to the combined effect of moisture and soldering heat*

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

CEI 61190-1-2:2002, *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 61191-2:1998, *Ensembles de cartes imprimées – Partie 2: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par brasage pour montage en surface*

CEI 61249-2-7:2002, *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-7: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuille stratifiée tissée de verre E avec de la résine époxyde, d'inflammabilité définie, (essai de combustion verticale), plaquée cuivre*

CEI 61760-1:1998, *Technique du montage en surface – Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en surface (CMS)*

IEC 61190-1-1:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-1: Requirements for soldering fluxes for high-quality interconnections in electronic assembly*

IEC 61190-1-2:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for solder pastes for high-quality interconnections in electronic 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 61191-2:1998, *Printed board assemblies – Part 2: Sectional specification – Requirements for surface mount soldered assemblies*

IEC 61249-2-7:2002, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC 61760-1:1998, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*