



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Surface mounting technology –
Part 3: Standard method for the specification of components for through hole
reflow (THR) soldering**

**Technique du montage en surface –
Partie 3: Méthode normalisée relative à la spécification des composants pour
le brasage par refusion à trous traversants (THR, Through Hole Reflow)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 31.190

ISBN 978-2-88910-572-4

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope and object.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Requirements to component design and component specifications	8
4.1 General requirement	8
4.2 Packaging	8
4.3 Labelling of product packaging	9
4.4 Component marking	9
4.5 Storage and transportation	10
4.6 Component outline and design	10
4.6.1 Drawing and specification.....	10
4.6.2 Pick-up area requirements.....	10
4.6.3 Bottom surface requirements	10
4.6.4 Requirements to terminals.....	10
4.6.5 Component height	14
4.6.6 Component weight.....	14
4.7 Mechanical stress	14
4.8 Component reliability.....	14
4.9 Additional requirements for compatibility with lead-free soldering	15
5 Specification of assembly process conditions	15
5.1 Mounting by soldering	15
5.2 Reflow soldering methods (recommended)	16
5.2.1 Vapour phase reflow soldering.....	16
5.2.2 Forced air convection reflow soldering.....	16
5.3 Cleaning (where applicable)	17
5.3.1 General	17
5.3.2 Fluid	17
5.3.3 Ultrasonic cleaning	17
5.3.4 Vapour	17
5.3.5 Spray.....	17
5.3.6 Plasma cleaning	17
5.4 Removal and/or replacement.....	17
5.4.1 Removal and/or replacement of soldered components	17
6 Typical process conditions.....	18
6.1 Printing of solder paste	18
6.2 Component insertion	18
6.3 Soldering processes, temperature/time profiles	18
6.3.1 Vapour phase soldering.....	19
6.3.2 Forced gas convection reflow soldering	20
6.4 Typical cleaning conditions for assemblies	21
6.5 Inspection of solder joints.....	21
7 Requirements for components and component specifications for THR soldering processes.....	21
7.1 General.....	21
7.2 Wettability	21

7.3	Dewetting	22
7.4	Resistance to soldering heat	22
7.5	Resistance to cleaning solvent	22
7.5.1	Solvent resistance of component	22
7.5.2	Solvent resistance of marking	22
7.6	Soldering profiles	22
7.7	Moisture sensitivity level (MSL)	22
Figure 1	– Example of a component with marked specific orientation put in tape and tray	9
Figure 2	– Example of components in a tape	9
Figure 3	– Examples for clearances (stand-off)	10
Figure 4	– Examples for terminal shapes and position tolerances	12
Figure 5	– Schematic example of contrast of bottom surface – terminals underneath component body	13
Figure 6	– Schematic example of contrast of bottom surface – terminals outside component body	13
Figure 7	– Component weight / pipette suction strength	14
Figure 8	– Process steps for soldering	15
Figure 9	– Examples for printing of solder paste	18
Figure 10	– SnPb Vapour phase soldering – temperature/time profile (terminal temperature)	19
Figure 11	– Lead-free SnAgCu Vapour phase soldering – temperature/time profile (terminal temperature)	19
Figure 12	– Forced gas convection reflow soldering – temperature/time profile for SnPb solders	20
Figure 13	– Forced gas convection reflow soldering – temperature/time profile for lead-free SnAgCu solders	20
Table 1	– Basic cleaning processes	21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –

Part 3: Standard method for the specification of components for through hole reflow (THR) soldering

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61760-3 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

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

CDV	Report on voting
91/856/CDV	91/898/RVC

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

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

A list of all parts of the IEC 61760 series, under the general title *Surface mounting technology* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –

Part 3: Standard method for the specification of components for through hole reflow (THR) soldering

1 Scope and object

This part of IEC 61760 gives a reference set of requirements, process conditions and related test conditions to be used when compiling specifications of electronic components that are intended for usage in through hole reflow soldering technology.

The object of this standard is to ensure that components with leads intended for through hole reflow and surface mounting components can be subjected to the same placement and mounting processes. Hereto, this standard defines test and requirements that need to be part of any component generic, sectional or detail specification, when through hole reflow soldering is intended. Further this standard provides component users and manufacturers with a reference set of typical process conditions used in through hole reflow soldering technology.

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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

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

IEC 60068-2-45:1980, *Basic environmental testing procedures – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*
Amendment 1:1993

IEC 60068-2-58, *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 60068-2-77, *Environmental testing – Part 2-77: Tests – Body strength and impact shock*

IEC 60068-2-82, *Environmental testing – Part 2-82: Tests – Test XW₁: Whisker test methods for electronic and electric components*

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

IEC 60286 (all parts), *Packaging of components for automatic handling*

IEC 60286-3, *Packaging of components for automatic handling – Part 3: Packaging of surface mount components on continuous tapes*

IEC 60286-4, *Packaging of components for automatic handling – Part 4: Stick magazines for electronic components encapsulated in packages of form E and G*

IEC 60286-5, *Packaging of components for automatic handling – Part 5: Matrix trays*

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

IEC 61760-2, *Surface mounting technology – Part 2: Transportation and storage conditions of surface mounting devices (SMD) – Application guide*

IEC 62090, *Product package labels for electronic components using bar code and two-dimensional symbologies*

ISO 8601, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	26
1 Domaine d'application et objet.....	28
2 Références normatives.....	28
3 Termes et définitions	29
4 Exigences liées à la conception et aux spécifications du composant	30
4.1 Exigence générale.....	30
4.2 Emballage	31
4.3 Étiquetage de l'emballage du produit.....	31
4.4 Marquage des composants.....	32
4.5 Stockage et transport	32
4.6 Encombrement et conception des composants	32
4.6.1 Schéma et spécification.....	32
4.6.2 Exigences relatives à la zone de préhension	32
4.6.3 Exigences relatives à la surface inférieure.....	32
4.6.4 Exigences relatives aux bornes	32
4.6.5 Hauteur du composant.....	36
4.6.6 Poids du composant	36
4.7 Contraintes mécaniques	36
4.8 Fiabilité du composant.....	36
4.9 Exigences supplémentaires pour la compatibilité avec le brasage sans plomb	37
5 Spécification des conditions de processus d'assemblage	37
5.1 Montage par brasage	37
5.2 Méthodes de brasage par refusion (recommandées)	38
5.2.1 Brasage par refusion en phase vapeur	38
5.2.2 Brasage par refusion à convection d'air forcée	38
5.3 Nettoyage (si applicable).....	39
5.3.1 Généralités.....	39
5.3.2 Fluide	39
5.3.3 Nettoyage par ultrasons.....	39
5.3.4 Vapeur	39
5.3.5 Pulvérisation.....	39
5.3.6 Nettoyage au plasma.....	39
5.4 Retrait et/ou remplacement	39
5.4.1 Retrait et/ou remplacement des composants brasés.....	39
6 Conditions de processus typique	40
6.1 Impression de la pâte à braser	40
6.2 Insertion des composants.....	40
6.3 Processus de brasage, profils température/temps	40
6.3.1 Brasage en phase vapeur.....	41
6.3.2 Brasage par refusion à convection de gaz forcée.....	42
6.4 Conditions de nettoyage typiques relatives aux assemblages.....	43
6.5 Contrôle des joints de brasure.....	43
7 Exigences relatives aux composants et aux spécifications composants pour les processus de brasage THR	43
7.1 Généralités.....	43
7.2 Mouillabilité	43

7.3	Démouillage	44
7.4	Résistance à la chaleur de brasage	44
7.5	Résistance au solvant de nettoyage	44
7.5.1	Résistance du composant aux solvants	44
7.5.2	Résistance du marquage aux solvants	44
7.6	Profils de brasage	45
7.7	Niveau de sensibilité à l'humidité (MSL)	45
Figure 1	– Exemple d'un composant possédant une marque d'orientation spécifique mis sur bande et en plateau	31
Figure 2	– Exemple de composants sur une bande	31
Figure 3	– Exemples de distances d'isolement	33
Figure 4	– Exemples pour les formes de borne et les tolérances de position	34
Figure 5	– Exemple schématique de contraste de la surface inférieure– bornes en-dessous du corps du composant	35
Figure 6	– Exemple schématique de contraste de la surface inférieure– bornes à l'extérieur du corps du composant	35
Figure 7	– Poids du composant / force d'aspiration de la pipette	36
Figure 8	– Étapes du processus de brasage	37
Figure 9	– Exemples d'impression de pâte à braser	40
Figure 10	– Brasage SnPb en phase vapeur – Profil température/temps (température aux bornes)	41
Figure 11	– Brasage sans plomb SnAgCu en phase vapeur – Profil température/temps (température aux bornes)	41
Figure 12	– Brasage par refusion à convection de gaz forcée – Profil température/temps pour les brasures SnPb	42
Figure 13	– Brasage par refusion à convection de gaz forcée – Profil température/temps pour les brasures sans plomb SnAgCu	42
Tableau 1	– Processus de nettoyage de base	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE –

Partie 3: Méthode normalisée relative à la spécification des composants pour le brasage par refusion à trous traversants (THR, Through Hole Reflow)

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à 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 61760-3 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
91/856/CDV	91898/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente norme.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61760, sous le titre général *Technique du montage en surface*, peut être trouvée sur le site internet de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site internet de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données relatives à la publication spécifique. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE –

Partie 3: Méthode normalisée relative à la spécification des composants pour le brasage par refusion à trous traversants (THR, Through Hole Reflow)

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61760 fournit un ensemble de références d'exigences indiquant les conditions de processus et d'essai correspondantes qui doivent être utilisées lors de l'élaboration des spécifications des composants électroniques qui sont destinés à être utilisés dans le cadre de la technologie du brasage par refusion à trous traversants.

L'objet de la présente norme est de s'assurer que les composants comportant des sorties destinées à la THR et les composants pour montage en surface peuvent être soumis au même placement et au même processus de montage. Ici, la présente norme définit les essais et les exigences faisant nécessairement partie de toute spécification générique, intermédiaire ou particulière de composant, lorsqu'il s'agit de brasage par refusion à trou traversant. De plus, la présente norme fournit aux utilisateurs de composants et à leurs fabricants un ensemble de référence des conditions de processus typiques utilisées dans le cadre de la technologie du brasage par refusion à trou traversant.

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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors* (disponible en anglais seulement)

CEI 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

CEI 60068-2-20, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

CEI 60068-2-21, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices* (disponible en anglais seulement)

CEI 60068-2-45:1980, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-45: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*
Amendement 1: 1993

CEI 60068-2-58, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td - Méthodes d'essai de la soudabilité, de la résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

CEI 60068-2-77, *Essais d'environnement – Partie 2-77: Essais – Résistance du corps et résistance aux chocs par impact*

CEI 60068-2-82, *Essais d'environnement – Partie 2-82: Essais – Essai XW₁: Méthodes de vérification des trichites pour les composants électroniques et électriques*

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

CEI 60286 (toutes les parties), *Emballage de composants pour opérations automatisées*

CEI 60286-3, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 3: Emballage des composants appropriés au montage en surface en bandes continues*

CEI 60286-4, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 4: Magasins chargeurs pour composants électroniques moulés de forme E et G*

CEI 60286-5, *Packaging of components for automatic handling – Part 5: Matrix trays* (disponible en anglais seulement)

CEI 60749-20, *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 brasage*

CEI 61760-2, *Technique du montage en surface – Partie 2: Conditions de transport et de stockage des composants pour montage en surface (CMS) – Guide d'application*

CEI 62090, *Étiquettes d'emballage de produits pour composants électroniques, utilisant un code à barres et une symbologie bidimensionnelle*

ISO 8601, *Éléments de données et formats d'échange – Échange d'information – Représentation de la date et de l'heure*