

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

ICS 31.190

ISBN 978-2-8322-9294-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Requirements to component design and component specifications	9
4.1 General requirement	9
4.2 Packaging	9
4.3 Labelling of component packaging	10
4.4 Component marking	10
4.5 Storage and transportation	10
4.6 Component outline and design	10
4.6.1 Drawing and specification	10
4.6.2 Requirement of pick-up area	11
4.6.3 Component tilt	13
4.6.4 Bottom surface requirements	13
4.6.5 Terminal requirements	14
4.6.6 Optical recognition	19
4.6.7 Component height	19
4.6.8 Component mass	20
4.7 Mechanical stress	20
4.8 Component reliability	20
4.9 Additional requirements for compatibility with lead-free soldering	20
5 Typical process conditions for THR soldering process	20
5.1 Mounting by through-hole reflow soldering	20
5.2 Solder paste supply	21
5.3 Component insertion	22
5.4 Reflow soldering methods (recommended)	22
5.5 Cleaning	23
5.5.1 General	23
5.5.2 Cleaning medium and cleaning method	23
5.5.3 Cleaning process conditions	23
5.6 Removal and/or replacement of soldered components	24
6 Relevant tests and requirements for components and component specifications for THR soldering process	24
6.1 General	24
6.2 Wettability	25
6.3 Dewetting	25
6.4 Resistance to soldering heat	25
6.5 Resistance to cleaning solvent	25
6.5.1 General	25
6.5.2 Solvent resistance of component	26
6.5.3 Solvent resistance of marking	26
6.6 Soldering profile	26
6.7 Moisture sensitivity level	26
7 Quality criteria for THR soldering	26
Annex A (informative) Flux creeping-up and solder wicking	27

Bibliography..... 28

Figure 1 – Example of a component with marked specific orientation put in tape and tray 9

Figure 2 – Example of components in a tape..... 10

Figure 3 – Pick-up area..... 12

Figure 4 – Chuck jaw 12

Figure 5 – Component side flat surface 13

Figure 6 – Component top flat surface 13

Figure 7 – Clearance 14

Figure 8 – Stand-off height 14

Figure 9 – Terminal length and protrusion length 15

Figure 10 – Terminal position tolerance 0,2 mm 16

Figure 11 – Terminal position tolerance 0,4 mm 17

Figure 12 – Terminal shape 18

Figure 13 – Solder wetting 19

Figure 14 – Typical soldering process steps..... 21

Figure 15 – Solder paste supply..... 22

Figure A.1 – Example of the flux creeping-up..... 27

Figure A.2 – Example of the solder wicking..... 27

Table 1 – Typical cleaning conditions..... 24

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.

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

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) change position tolerance requirement (0,4 mm maximum to between 0,2 mm and 0,4 mm);
- b) introduce through-hole vacant method as a solder paste supply method.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
91/1684/FDIS	91/1702/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –

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

1 Scope

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 document 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 document defines test and requirements that need to be part of any component generic, sectional or detail specification, when through-hole reflow soldering is intended.

Furthermore, this document 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 documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 (all parts), *Environmental testing*

IEC 60068-2-20:2008, *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*
IEC 60068-2-45:1980/AMD1:1993

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 60068-2-77¹, *Environmental testing – Part 2-77: Tests – Test 77: Body strength and impact shock*

IEC 60194-1, *Printed boards design, manufacture and assembly – Vocabulary – Part 1: Common usage in printed board and electronic assembly technologies*

¹ To be integrated into the seventh edition of IEC 60068-2-21.
Stage at the time of publication: IEC/AFDIS 60068-2-21:2021.

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 different forms*

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 61188-6-4, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 6-4: Land pattern design – Generic requirements for dimensional drawings of surface mounted components (SMD) from the viewpoint of land pattern design*

IEC 61191-3, *Printed board assemblies – Part 3: Sectional specification – Requirements for through-hole mount soldered assemblies*

IEC 61760-1:2020, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

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

IEC 61760-4:2015, *Surface mounting technology – Part 4: Classification, packaging, labelling and handling of moisture sensitive devices*

IPC/JEDEC J-STD-020, *Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Non-hermetic Solid State Surface Mount Devices*

IPC-A-610G, *Acceptability of Electronic Assemblies*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	32
1 Domaine d'application	34
2 Références normatives	34
3 Termes et définitions	35
4 Exigences liées à la conception et aux spécifications du composant.....	37
4.1 Exigence générale	37
4.2 Emballage.....	37
4.3 Étiquetage de l'emballage du composant	38
4.4 Marquage des composants	38
4.5 Stockage et transport.....	38
4.6 Encombrement et conception des composants	39
4.6.1 Dessin et spécification	39
4.6.2 Exigence relative à la zone de préhension.....	39
4.6.3 Inclinaison du composant	42
4.6.4 Exigences relatives à la surface inférieure.....	42
4.6.5 Exigences relatives aux bornes	43
4.6.6 Reconnaissance optique.....	48
4.6.7 Hauteur du composant.....	48
4.6.8 Masse du composant.....	49
4.7 Contrainte mécanique	49
4.8 Fiabilité du composant	49
4.9 Exigences supplémentaires pour la compatibilité avec le brasage sans plomb.....	49
5 Conditions de procédés typiques utilisées dans le cadre de procédé de brasage par refusion à trous traversants	50
5.1 Montage au moyen du brasage par refusion à trous traversants.....	50
5.2 Application de la pâte à braser.....	50
5.3 Insertion des composants	51
5.4 Méthodes de brasage par refusion (recommandées).....	51
5.5 Nettoyage	52
5.5.1 Généralités	52
5.5.2 Produit et méthode de nettoyage	52
5.5.3 Conditions des procédés de nettoyage	53
5.6 Retrait et/ou remplacement des composants brasés	53
6 Essais pertinents et exigences relatifs aux composants et aux spécifications composant pour le procédé de brasage THR	54
6.1 Généralités	54
6.2 Mouillabilité	54
6.3 Démouillage.....	54
6.4 Résistance à la chaleur de brasage	54
6.5 Résistance au solvant de nettoyage.....	55
6.5.1 Généralités	55
6.5.2 Résistance du composant aux solvants	55
6.5.3 Résistance du marquage aux solvants.....	55
6.6 Profil de brasage	55
6.7 Niveau de sensibilité à l'humidité	55

7 Critères de qualité du brasage THR.....	55
Annexe A (informative) Fluage de flux et effet de mèche	56
Bibliographie.....	57
Figure 1 – Exemple d'un composant possédant une marque d'orientation spécifique mis sur bande et en plateau	38
Figure 2 – Exemple de composants sur une bande	38
Figure 3 – Zone de préhension	40
Figure 4 – Mors du mandrin	41
Figure 5 – Surfaces latérales planes du composant	41
Figure 6 – Surface supérieure plane du composant.....	42
Figure 7 – Distance d'isolement.....	42
Figure 8 – Hauteur de l'élévation	43
Figure 9 – Longueur de borne et longueur de protubérance	43
Figure 10 – Tolérance de position des bornes de 0,2 mm	45
Figure 11 – Tolérance de position des bornes de 0,4 mm	46
Figure 12 – Forme des bornes	47
Figure 13 – Mouillage de la brasure	48
Figure 14 – Étapes types du procédé de brasage	50
Figure 15 – Application de la pâte à braser.....	51
Figure A.1 – Exemple de fluage de flux.....	56
Figure A.2 – Exemple d'effet de mèche.....	56
Tableau 1 – Conditions types de nettoyage.....	53

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 Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés « Publication(s) de l'IEC »). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'IEC 61760-3 a été établie par le Comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) modification de l'exigence relative à la tolérance de position (0,4 mm au maximum et entre 0,2 mm et 0,4 mm);

- b) introduction de la méthode du trou traversant vide comme méthode d'application de pâte à braser.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet de document	Rapport de vote
91/1684/FDIS	91/1702/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.

La langue utilisée pour l'élaboration de la présente Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été élaboré conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 2 et développé conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 1, et aux Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles à l'adresse www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail à l'adresse www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61760, publiées sous le titre général *Technologie de montage en surface*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous « <http://webstore.iec.ch> » dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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

La présente partie de l'IEC 61760 fournit un référentiel d'exigences et définit les conditions de procédé ainsi que les conditions d'essai correspondantes à utiliser pour élaborer les spécifications des composants électroniques destinés à être employés avec la technique du brasage par refusion à trous traversants (THR).

L'objet du présent document est de s'assurer que les composants équipés de sorties destinées à la THR et les composants pour montage en surface peuvent être soumis aux mêmes procédés de placement et de montage. Ici, le présent document 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 trous traversants.

De plus, le présent document fournit aux utilisateurs de composants et à leurs fabricants un référentiel des conditions de procédés typiques utilisées dans le cadre de la technologie du brasage par refusion à trous traversants.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

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

IEC 60068-2-20:2008, *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*

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

IEC 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*
IEC 60068-2-45:1980/AMD1:1993

IEC 60068-2-58, *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)*

IEC 60068-2-77¹, *Essais d'environnement – Partie 2-77: Essais – Essai 77: Résistance du corps et résistance au choc par impact*

IEC 60194-1, *Conception, fabrication et assemblage de cartes imprimées – Vocabulaire – Partie 1: Usage commun des techniques d'assemblage des composants électroniques et des cartes imprimées*

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

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

IEC 60286-4, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 4: Magasins chargeurs pour composants électroniques encapsulés dans des boîtiers de différentes formes*

IEC 60286-5, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 5: Supports matriciels*

IEC 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*

IEC 61188-6-4, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 6-4: Conception de la zone de report – Exigences génériques pour les dessins dimensionnels de composants montés en surface (CMS) du point de vue de la conception de la zone de report*

IEC 61191-3, *Ensembles de cartes imprimées – Partie 3: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par brasage de trous traversants*

IEC 61760-1:2020, *Technique du montage en surface – Partie 1: Méthode normalisée pour la spécification des composants montés en surface (CMS)*

IEC 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*

IEC 61760-4:2015, *Technique du montage en surface (SMT) – Partie 4: Classification, emballage, étiquetage et manipulation des dispositifs sensibles à l'humidité*

IPC/JEDEC J-STD-020, *Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Solid State Surface Mount Devices (disponible en anglais seulement)*

IPC-A-610G, *Acceptabilité des assemblages électroniques*

¹ En voie d'intégration dans la septième édition de l'IEC 60068-2-21.
Stade à la date de publication: IEC/AFDIS 60068-2-21:2021.