IEC 61760-1

Edition 4.0 2026-06

NORME INTERNATIONALE

Technologie de montage en surface -
Partie 1: Méthode normalisée pour la spécification des composants pour montage en surface (CMS)

ICS 31.240

ISBN 978-2-8327-1309-9



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2026 IEC, Geneva, Switzerland

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

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

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

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform
La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, …). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 5
INTRODUCTION 7
1 Domaine d'application 8
2 Références normatives 8
3 Termes et définitions 9
4 Exigences relatives à la conception et aux spécifications des composants 11
4.1 Exigences générales 11
4.2 Classification des ensembles électroniques 11
4.2.1 Généralités 11
4.2.2 Niveau A: Produits électroniques généraux 12
4.2.3 Niveau B: Produits électroniques de service dédiés 12
4.2.4 Niveau C: Produits électroniques à haute performance 12
4.3 Marquage et étiquetage des composants 12
4.3.1 Généralités 12
4.3.2 Marquage des composants multibroches 12
4.3.3 Marquage des composants avec polarité 12
4.3.4 Durabilité du marquage des composants 12
4.4 Encombrement et conception des composants 13
4.4.1 Dessin et spécification 13
4.4.2 Conception des sorties 14
4.4.3 Exigences relatives à la zone de collecte 14
4.4.4 Exigences relatives à la surface inférieure 15
4.4.5 Exigences relatives aux bornes 16
4.4.6 Hauteur du composant 18
4.4.7 Poids du composant 18
4.4.8 Lignes de fuite et distances d'isolement - Coordination de l'isolement 19
4.5 Exigences générales pour les composants liés à la technologie d'assemblage 19
4.5.1 Robustesse des composants 19
4.5.2 Recommandation pour la conception de la configuration des sols 20
4.6 Propreté des composants 21
4.6.1 Remarques générales 21
4.6.2 Contamination particulaire 21
4.6.3 Contamination ionique 21
4.6.4 Autre contamination de surface 22
4.7 Rugosité de surface 22
4.8 Exigences relatives à l'emballage et au transport 22
4.8.1 Emballage 22
4.8.2 Étiquetage de l'emballage du produit 23
4.8.3 Stockage et transport 23
4.9 Performances thermiques et électriques 23
4.9.1 Paramètres pertinents 23
4.9.2 Normes applicables 23
4.10 Assurance de fiabilité des composants 24
4.11 Informations de conformité 24
4.11.1 Généralités 24

4.11.2 Déclaration du matériau 24
4.11.3 Conformité à la réglementation environnementale 24
4.11.4 Considérations relatives à la chaîne d'approvisionnement des matériaux 24
5 Processus d'assemblage 25
5.1 Généralités 25
5.2 Placement ou insertion 25
5.3 Montage 25
5.4 Nettoyage (le cas échéant) 25
5.4.1 Objet 25
5.4.2 Méthodes de nettoyage 26
5.4.3 Conditions de nettoyage typiques pour les ensembles 26
5.5 Processus de post-assemblage 27
5.6 Retrait et remplacement des CMS 27
5.6.1 Retrait et remplacement des CMS brasés 27
5.6.2 Retrait et remplacement des CMS collés 28
6 Brasage 28
6.1 Généralités 28
6.1.1 Montage par brasage 28
6.1.2 Fixation du composant sur le substrat avant brasage 29
6.1.3 Brasage par refusion 30
6.1.4 Brasage à la vague 31
6.1.5 Autres méthodes de brasage 31
6.2 Conditions du procédé 31
6.2.1 Généralités 31
6.2.2 Alliages à braser couramment utilisés 32
6.2.3 Brasage par refusion 32
6.2.4 Brasage à la vague 34
6.3 Exigences relatives aux composants et spécifications des composants 35
6.3.1 Généralités 35
6.3.2 Exigences pour les dispositifs sensibles à la température 35
6.3.3 Brasabilité 36
6.3.4 Résistance à la dissolution de la métallisation 36
6.3.5 Résistance à la chaleur de brasage 36
6.3.6 Résistance au vide pendant le brasage 37
6.3.7 Résistance aux produits et procédés de nettoyage 38
6.3.8 Gauchissement pendant le brasage par refusion 38
6.3.9 Reprise des composants brasés 39
7 Colle conductrice adhérente 39
7.1 Montage 39
7.2 Essai de résistance d'adhérence pour l'essai d'interface de colle du composant 40
7.3 Exigences relatives aux composants pour le collage de la colle conductrice 40
7.3.1 Composants pour le collage de la colle conductrice 40
7.3.2 Propreté de la surface 41
7.3.3 Défauts de surface des bornes 41
7.3.4 Dégazage des substances halogènes 41
7.3.5 Coplanarité 42
7.3.6 Écart-type 42

7.3.7 Dimensions et tolérances des bornes 42
7.3.8 Résistance à la chaleur de polymérisation 43
8 Frittage 43
8.1 Généralités 43
8.2 Conditions de procédé typiques pour les procédés de frittage à l'argent humide 44
8.3 Exigences relatives aux composants et spécifications des composants 44
9 Interconnexion sans soudure 45
9.1 Généralités 45
9.2 Conditions de procédé typiques 45
9.3 Exigences relatives aux composants et spécifications des composants 46
9.4 Retouche de composants avec interconnexions sans soudure 46
Annexe A (informative) Détails sur les informations de conformité 47
A.1 Déclaration du matériau 47
A.2 Conformité à la réglementation environnementale 48
A.3 Considérations relatives à la chaîne d'approvisionnement des matériaux 49
Annexe B (informative) Durabilité 51
B.1 Généralités 51
B.2 Programmes de soutien aux produits et à la production durables 51
B.2.1 Éco-conception des produits (équipements électroniques) 51
B.2.2 Analyse du cycle de vie (ACV) 51
B.2.3 Empreinte carbone du produit (PCF) 52
B.2.4 GES (gaz à effet de serre), y compris CO_2, émissions dans le secteur manufacturier 52
B.2.5 Consommation d'énergie dans la production 52
B.2.6 Recyclage, valorisation et réparation 52
B.2.7 Durabilité des conditions de travail 52
Bibliographie 53

Figure 1 - Exemple d'un composant avec une orientation spécifique marquée placé dans le ruban (en haut) et le plateau (en bas) 13
Figure 2 - Pipette à vide, zone de ramassage et compartiment des composants 15
Figure 3 - Coplanarité des bornes 16
Figure 4 - Assise stable du composant 16
Figure 5 - Assise instable du composant 17
Figure 6 - Bornes disposées en périphérie sur deux rangées 17
Figure 7 - Bon contraste entre le corps du composant et l'environnement 17
Figure 8 - Poids du composant et résistance à l'aspiration de la pipette 18
Figure 9 - Étapes du processus de brasage 29
Figure 10 - Profil générique de température de refusion 33
Figure 11 - Profil générique de brasage à la vague 34
Figure 12 - Étapes du processus de collage 40
Figure 13 - Définition de l'isolement 42
Figure 14 - Processus de frittage sur un côté, les deux côtés et les deux côtés, y compris le préfrittage 44

Tableau 1- Exigences types de rugosité 22
Tableau 2 - Processus de nettoyage de base 26
Tableau 3 - Exemples de substances qu'il est proposé d'inclure dans l'évaluation des risques et les rapports clients 42
Tableau 4 - Exemples de conditions de durcissement types 43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

Technologie de montage en surface - Partie 1: Méthode normalisée pour la spécification des composants pour montage en surface (CMS)

AVANT-PROPOS

1) La Commission électrotechnique internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de tous les comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux IEC). L'IEC a pour objet de promouvoir la coopération internationale sur toutes les questions de normalisation dans les domaines électrique et 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) IEC »)"). Leur préparation est confiée à des comités techniques; tout comité national de l'IEC intéressé par le sujet traité peut participer à ces travaux préparatoires. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales en liaison avec l'IEC participent également à cette préparation. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation internationale de normalisation (ISO) dans le respect des conditions déterminées par accord entre les deux organisations.

2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC sur les questions techniques expriment, dans la mesure du possible, un consensus international sur les sujets pertinents, étant donné que chaque comité technique est représenté par tous les Comités nationaux de l'IEC intéressés.

3) Les Publications IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont acceptées par les Comités nationaux de l'IEC en ce sens. Bien que tous les efforts raisonnables soient faits pour s'assurer que le contenu technique des Publications de l'IEC est exact, l'IEC ne peut être tenue pour responsable de la manière dont elles sont utilisées ou de toute mauvaise interprétation par un utilisateur final.

4) Afin de promouvoir l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent à appliquer les Publications de l'IEC de manière transparente, dans toute la mesure possible, dans leurs publications nationales et régionales. Toute divergence entre une publication IEC et la publication nationale ou régionale correspondante doit être clairement indiquée dans cette dernière.

5) l'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de la conformité et, dans certains domaines, donnent accès aux marques de conformité IEC. L'IEC n'est pas responsable des services fournis par des organismes de certification indépendants.

6) Il convient que tous les utilisateurs s'assurent d'avoir la dernière édition de la présente publication.

7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC ou à ses administrateurs, employés, préposés ou mandataires, y compris les experts individuels et les membres de ses comités techniques et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice corporel, dommage matériel ou autre dommage de quelque nature que ce soit, direct ou indirect, ou pour les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication, de l'utilisation ou de la confiance accordée à la présente Publication de l'IEC ou à toute autre Publication de l'IEC.

8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans la présente publication. L'utilisation des publications référencées est indispensable à l'application correcte de la présente publication.

9) L'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en œuvre du présent document peut impliquer l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité ou à l'applicabilité des droits de propriété revendiqués à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification d'un ou de plusieurs brevets qui pourraient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, les responsables de la mise en œuvre sont avertis que cela peut ne pas représenter les informations les plus récentes, qui peuvent être obtenues à partir de la base de données sur les brevets disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable d'avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

L'IEC 61760-1 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Technique d'assemblage électronique. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième parue en 2020. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) ajout d'un nouveau paragraphe 4.2 – Classification des ensembles électroniques;

b) ajout d'un nouveau paragraphe 4.4.8 – Lignes de fuite et distances d'isolement – Coordination de l'isolement;

c) ajout d'un nouveau paragraphe 4.9 – Performances thermiques et électriques;

d) mise à jour de l'article 6 – Brasage (contient désormais des exigences concernant l'application de brasage à basse température);

e) ajout d'un nouveau paragraphe 6.2.2 – Alliages à braser couramment utilisés;

f) mise à jour du paragraphe 6.3.6 – Résistance au vide pendant le brasage;

g) mise à jour du paragraphe 6.3.7 – Résistance aux produits et procédés de nettoyage (contient désormais les tests décrits dans l'IEC 60068-2-88, *Essais - Essai XD: résistance des composants et des assemblages aux produits de nettoyage liquides*);

h) ajout d'un nouveau paragraphe 6.3.9 – Reprise des composants brasés;

i) ajout d'une nouvelle Annexe B – Durabilité.

Le texte de la présente Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/2103/FDIS	91/2113/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

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

Le présent document a été rédigé conformément aux directives ISO/IEC, Partie 2, et élaboré 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/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,

– retiré, ou

– remplacé.

INTRODUCTION

Les spécifications relatives aux composants électroniques ont été formulées dans le passé pour chaque famille de composants. Les réglementations relatives aux essais d'environnement ont été choisies dans l'IEC 60068 et dans d'autres publications IEC et ISO. L'objectif de cette procédure était que tous les composants, une fois installés dans un équipement, devaient satisfaire à certains critères.

L'introduction et l'utilisation croissante de différents processus de montage sur un assemblage rendent indispensable l'extension des exigences existantes pour inclure celles résultant du traitement pendant l'assemblage.

Néanmoins, il n'existait pas de norme harmonisée prescrivant le contenu d'une spécification de composant avant la publication du présent document. Le présent document a pour objet de définir les exigences générales relatives aux spécifications des composants issues des processus d'assemblage. Cela se fait en trois étapes.

Dans un premier temps, les exigences générales relatives aux spécifications des composants et à la conception des composants, relatives à la manipulation et au placement du composant sur le substrat, sont données (Article 4). Dans la deuxième étape, les exigences relatives aux processus d'assemblage sont données (Article 5). Dans la troisième étape, des exigences supplémentaires résultant de méthodes de montage spécifiques sont données (de l'Article 6 à l'Article 9).

Des considérations supplémentaires concernant les composants à trous traversants sont cruciales pour les cartes de technologie mixte, c'est-à-dire les cartes contenant des composants à trous traversants et des CMS. Ils peuvent être soumis aux mêmes exigences que les CMS. Il convient que les personnes responsables de la rédaction des spécifications pour les « composants pour montage en surface autres que les composants pour montage en surface » souhaitant inclure une déclaration sur leur capacité à résister aux conditions de montage en surface utilisent les classifications et les essais décrits dans le présent document.

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61760 définit les exigences relatives aux spécifications des composants électroniques destinés à être utilisés dans la technologie de montage en surface. À cette fin, elle spécifie un ensemble de référence de conditions de procédé et de conditions d'essai associées à prendre en compte lors de l'élaboration des spécifications des composants.

L'objectif du présent document est de s'assurer qu'une grande variété de CMS peut être soumise au même placement, au même montage et aux mêmes processus ultérieurs (par exemple, nettoyage, inspection) pendant l'assemblage. Le présent document définit les essais et les exigences qui sont inclus dans la spécification générale, intermédiaire ou particulière d'un composant de CMS. En outre, le présent document fournit aux utilisateurs et aux fabricants de composants un ensemble de référence de conditions de processus types utilisées dans la technologie de montage en surface.

Certaines des exigences relatives aux spécifications des composants du présent document sont également applicables aux composants avec des sorties destinées à être montées sur une carte de circuit imprimé, y compris la technologie d'interconnexion sans soudure. Les cas pour lesquels cela est approprié sont indiqués dans les paragraphes correspondants.

NOTE La technologie d'interconnexion sans soudure fait référence à une méthode de montage qui ne fait pas partie du processus de montage en surface et les composants ne subissent pas d'opération de brasage. Ces composants sont inclus dans le présent document car le montage des composants pour l'interconnexion sans soudure se produit généralement après le montage des CMS.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de telle 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 60068-2-2, *Essais d'environnement - Partie 2-2: Essais - Essai B: Chaleur sèche*

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

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

IEC 60068-2-88, *Essais d'environnement - Partie 2-88: Essais - Essai XD: Résistance des composants et ensembles aux produits de nettoyage liquides*

IEC 60191-6, *Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs - Partie 6: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement des boîtiers de dispositifs à semiconducteurs montés en surface*

IEC 60194-2, *Conception, fabrication et assemblage des cartes imprimées - Vocabulaire – Partie 2: Usage courant dans les technologies électroniques ainsi que dans les technologies des cartes imprimées et des assemblages électroniques*

IEC 60286-3, *Emballage des composants pour manutention automatique - Partie 3: Emballage des composants pour montage en surface sur bandes continues*

IEC 60286-4, *Emballage des composants pour manutention automatique - Partie 4: Magasins chargeurs pour composants électroniques encapsulés dans des emballages de formes différentes*

IEC 60286-5, *Emballage des composants pour manutention automatique - Partie 5: Plateaux matriciels*

IEC 60286-6, *Emballage des composants pour manutention automatique - Partie 6: Emballage en vrac pour composants pour montage en surface*

IEC 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les réseaux d'alimentation basse tension - Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60749-20, *Dispositifs à semiconducteurs - Méthodes d'essais mécaniques et climatiques - Partie 20: Résistance des CMS encapsulés en plastique à l'action combinée de l'humidité et de la chaleur de brasage*

IEC 61188-6-4, *Cartes imprimées et assemblages de cartes imprimées - Conception et utilisation - Partie 6-4: Conception des plans de montage - Exigences génériques pour les dessins dimensionnels des composants pour montage en surface (CMS) du point de vue de la conception des plans de montage*

IEC 61340-5-1, *Électrostatique - Partie 5-1: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques - Exigences générales*

IEC 61340-5-3, *Électrostatique - Partie 5-3: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques - Classification des propriétés et des exigences pour les emballages destinés aux dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques*

IEC 61760-2, Technique de *montage en surface - Partie 2: Conditions de transport et de stockage des dispositifs de montage en surface (CMS) - Guide d'application*

IEC 61760-4, Technique de *montage en surface - Partie 4: Classification, emballage, étiquetage et manipulation des dispositifs sensibles à l'humidité*

IEC 62090, *Étiquettes des emballages de produits pour composants électroniques utilisant un code-barres et des symbologies bidimensionnelles*

IPC/JEDEC J-STD-020, *Classification de la sensibilité à l'humidité et au reflux pour les dispositifs à montage en surface (CMS) non hermétiques*

IPC/JEDEC J-STD-033, *Handling, Packing, Shipping and Use of Moisture/Reflow Sensitive Surface Mount Devices* (disponible en anglais uniquement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60194-2 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à la normalisation aux adresses suivantes

– IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/
– ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse http://www.iso.org/obp