

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.190

ISBN 978-2-8322-5481-3

**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.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



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

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

CONTENTS

FOREWORD	4
INTRODUCTION	6
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General information	9
4.1 Moisture sensitive devices	9
4.2 Moisture sensitivity level (MSL).....	10
4.3 Relation to other environmental test methods (humidity tests).....	10
5 Assessment of moisture sensitivity	10
5.1 Identification of non moisture sensitive devices.....	10
5.2 Classification	10
6 Test procedure	11
6.1 General.....	11
6.1.1 Structurally similar components	11
6.1.2 Verification and validation tests	11
6.1.3 Selection of applicable soak conditions and temperature profile	12
6.2 Drying	12
6.3 Moisture soak	12
6.4 Temperature load.....	13
6.4.1 Classification temperature profile.....	13
6.4.2 Classification temperature profile for special devices.....	14
6.4.3 Reflow	14
6.5 Recovery	15
6.6 Final measurements.....	15
6.6.1 Requirements	15
6.6.2 Visual inspection	15
6.6.3 Electrical measurements.....	16
6.6.4 Non-destructive inspection (if required)	16
6.7 Classification	16
6.8 Information to be given in the relevant specification	16
7 Requirements to packaging and labelling.....	16
7.1 Packaging process.....	16
7.1.1 Drying of MSDs and carrier materials before being sealed in MBBs	16
7.1.2 Evacuation and sealing.....	17
7.2 Packaging material for dry pack	17
7.2.1 Moisture barrier bag (MBB).....	17
7.2.2 Desiccant	18
7.2.3 Humidity indicator	20
7.3 Information to be given on labels	21
8 Handling of moisture sensitive devices	21
8.1 Storage	21
8.1.1 Recommended storage conditions	21
8.1.2 Shelf life	22
8.1.3 Floor life	22

8.2	ESD.....	22
8.3	Humidity indication.....	22
8.3.1	Humidity indicator card (HIC).....	22
8.3.2	Moisture indicating desiccant.....	23
8.4	Unpacking and re-packing.....	23
9	Drying.....	23
9.1	Drying options.....	23
9.2	Methods.....	25
9.2.1	General considerations for baking	25
9.2.2	Bakeout times.....	25
9.2.3	ESD protection	25
9.2.4	Reuse of carriers	25
9.2.5	Solderability limitations.....	25
Annex A (informative) Moisture sensitivity of assemblies		26
Annex B (informative) Mass/gain loss analysis.....		27
Annex C (informative) Baking of devices.....		28
C.1	Baking time and conditions	28
C.2	Example of a baking process	28
Annex D (normative) Moisture sensitivity labels		30
D.1	Object.....	30
D.2	Graphical symbols and labels	30
D.2.1	Graphical symbol for moisture-sensitivity.....	30
D.2.2	Moisture-sensitivity identification label (MSID).....	30
D.2.3	Moisture-sensitivity caution label (MSCL)	31
Bibliography.....		32
Figure 1 – Classification temperature profile		13
Figure 2 – Examples of humidity indicator cards		20
Figure C.1 – Baking process.....		29
Figure D.1 – Standardized graphical symbol for use on equipment		30
Figure D.2 – Alternative moisture sensitivity symbol (also in market use).....		30
Figure D.3 – MSID labels (examples).....		31
Table 1 – Moisture sensitivity levels.....		11
Table 2 – Moisture soak conditions		12
Table 3 – Parameters of the classification temperature profile		14
Table 4 – Classification temperatures T_C		14
Table 5 – MBB material properties		18
Table 6 – Conditions for re-bake – Example for one type of plastic encapsulated devices.....		23
Table 7 – Conditions for baking prior to dry pack – Example for one type of plastic encapsulated devices		24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –**Part 4: Classification, packaging,
labelling and handling of moisture sensitive devices**

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.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61760-4 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (2015-05) [documents 91/1244/FDIS and 91/1259/RVD] and its amendment 1 (2018-03) [documents 91/1419/CDV and 91/1486/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 61760-4 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

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

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 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.

INTRODUCTION

Due to the higher temperature profiles of reflow soldering processes using tin-silver-copper alloys or other lead-free solder alloys with higher melting temperatures than Sn-Pb eutectic solder, the sensitivity of components against soldering heat, when being exposed to moisture before soldering, becomes an increasingly important factor.

The currently existing standards describing the moisture sensitivity classification of devices are applicable for plastic encapsulated semiconductors and similar solid state packages (e.g. IEC 60749-20), but not for other types of components.

This part of IEC 61760 also extends the classification and packaging methods as described in J-STD-020 and J-STD-033. It is intended to be used for such type of components, where J-STD-020 and J-STD-033 are not required or not appropriate.

It is important to note that moisture sensitivity levels existing in both J-STD 020 and IEC 61760-4 are equivalent.

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –

Part 4: Classification, packaging, labelling and handling of moisture sensitive devices

1 Scope

This part of IEC 61760 specifies the classification of moisture sensitive devices into moisture sensitivity levels related to soldering heat, and provisions for packaging, labelling and handling.

This part of IEC 61760 extends the classification and packaging methods to such components, where currently existing standards are not required or not appropriate. For such cases this standard introduces additional moisture sensitivity levels and an alternative method for packaging.

This standard applies to devices intended for reflow soldering, like surface mount devices, including specific through-hole devices (where the device supplier has specifically documented support for reflow soldering), but not to

- semiconductor devices,
- devices for flow (wave) soldering.

NOTE Background of this standard and its relation to currently existing standards, e.g. IEC 60749-20 or J-STD-020 and J-STD-033, are described in the INTRODUCTION.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. 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, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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 61340-5-1, *Electrostatics – Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements*

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

~~IPC/JEDEC J-STD-020D.1, March 2008, Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Non-hermetic Solid State Surface Mount Devices~~

IPC/JEDEC J-STD-020E, January 2015, *Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Solid State Surface Mount Devices*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
INTRODUCTION	38
1 Domaine d'application	39
2 Références normatives	39
3 Termes et définitions	40
4 Informations générales	41
4.1 Dispositifs sensibles à l'humidité.....	41
4.2 Niveau de sensibilité à l'humidité (MSL).....	42
4.3 Relation avec d'autres méthodes d'essai d'environnement (essais d'humidité)	42
5 Evaluation de la sensibilité à l'humidité.....	42
5.1 Identification des dispositifs insensibles à l'humidité	42
5.2 Classification	42
6 Procédure d'essai	44
6.1 Généralités	44
6.1.1 Modèles associables	44
6.1.2 Essais de vérification et de validation	44
6.1.3 Sélection des conditions de trempage et du profil de température applicables	44
6.2 Séchage	44
6.3 Imprégnation d'humidité	44
6.4 Charge de température	45
6.4.1 Profil de température de classification	45
6.4.2 Profil de température de classification pour les appareils spéciaux	46
6.4.3 Refusion	46
6.5 Rétablissement	47
6.6 Mesures finales.....	47
6.6.1 Exigences.....	47
6.6.2 Examen visuel	47
6.6.3 Mesures électriques.....	48
6.6.4 Examen non destructif (le cas échéant)	48
6.7 Classification	48
6.8 Renseignements devant figurer dans la spécification applicable	48
7 Exigences d'emballage et d'étiquetage	48
7.1 Processus d'emballage	48
7.1.1 Séchage des dispositifs sensibles à l'humidité et des matériaux du support avant scellement dans les sacs étanches à l'humidité	48
7.1.2 Mise sous vide et scellement	49
7.2 Matériau d'emballage pour emballage avec dessiccant	50
7.2.1 Sac étanche à l'humidité (MBB)	50
7.2.2 Dessiccant.....	50
7.2.3 Indicateur d'humidité	52
7.3 Informations à donner sur les étiquettes	53
8 Manipulation des dispositifs sensibles à l'humidité.....	54
8.1 Stockage.....	54
8.1.1 Conditions de stockage recommandées.....	54

8.1.2	Durée limite de stockage	54
8.1.3	Stockage en environnement non protégé	55
8.2	DES	55
8.3	Indication d'humidité	55
8.3.1	Carte indicatrice d'humidité (HIC)	55
8.3.2	Dessiccant indicateur d'humidité	56
8.4	Déballage et emballage	56
9	Séchage	56
9.1	Options de séchage	56
9.2	Méthodes	58
9.2.1	Considérations générales relatives à l'étuvage	58
9.2.2	Temps d'étuvage	59
9.2.3	Protection contre les décharges électrostatiques	59
9.2.4	Réutilisation des supports	59
9.2.5	Limites de brasabilité	59
Annexe A (informative)	Sensibilité à l'humidité des assemblages	60
Annexe B (informative)	Analyse de gain/perte de masse	61
Annexe C (informative)	Etuvage des appareils	62
C.1	Temps et conditions d'étuvage	62
C.2	Exemple de processus d'étuvage	62
Annexe D (normative)	Étiquettes de sensibilité à l'humidité	64
D.1	Objet	64
D.2	Symboles graphiques et étiquettes	64
D.2.1	Symbole graphique de sensibilité à l'humidité	64
D.2.2	Étiquette d'identification de sensibilité à l'humidité (MSID)	64
D.2.3	Étiquette de mise en garde de sensibilité à l'humidité (MSCL)	65
Bibliographie	66
Figure 1	– Profil de température de classification	45
Figure 2	– Exemples de cartes indicatrices d'humidité	53
Figure C.1	– Processus d'étuvage	63
Figure D.1	– Symbole graphique normalisé utilisé sur les matériels	64
Figure D.2	– Autre symbole de sensibilité à l'humidité (également utilisé sur le marché)	64
Figure D.3	– Étiquettes MSID (exemples)	65
Tableau 1	– Niveaux de sensibilité à l'humidité	43
Tableau 2	– Conditions d'imprégnation d'humidité	44
Tableau 3	– Paramètres du profil de température de classification	46
Tableau 4	– Températures de classification T_C	46
Tableau 5	– Propriétés de matériau d'un sac étanche à l'humidité	50
Tableau 6	– Conditions de réétuvage – Exemple d'un type d'appareil en boîtier plastique	57
Tableau 7	– Conditions d'étuvage préalable à l'emballage avec dessiccant – Exemple d'un type d'appareil en boîtier plastique	58

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE (SMT) –

**Partie 4: Classification, emballage, étiquetage
et manipulation des dispositifs sensibles à l'humidité**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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. A 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.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(s) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61760-4 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (2015-05) [documents 91/1244/FDIS et 91/1259/RVD], son amendement 1 (2018-03) [documents 91/1419/CDV et 91/1486/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 61760-4 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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 à la publication recherchée. 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.

INTRODUCTION

Compte tenu des profils de température plus élevée des processus de brasage par refusion à l'aide d'alliages d'étain-argent-cuivre ou d'autres alliages de brasage sans plomb avec des températures de fusion plus élevées que le brasage eutectique Sn-Pb, la sensibilité des composants à la chaleur de brasage en cas d'exposition à l'humidité devient un facteur de plus en plus important.

Les normes actuelles décrivant la classification de sensibilité à l'humidité s'appliquent dans le cas des semi-conducteurs intégrés en plastique et des emballages à l'état solide analogues (IEC 60749-20, par exemple), mais pas des autres types de composants.

La présente partie de l'IEC 61760 étend également les méthodes de classification et d'emballage comme indiqué dans le J-STD-020 et le J-STD-033. Elle est destinée à être utilisée pour ce type de composants, lorsque les spécifications du J-STD-020 et du J-STD-033 ne sont pas exigées ou sont inappropriées.

Il est important de noter que les niveaux de sensibilité à l'humidité existant à la fois dans les normes J-STD 020 et IEC 61760-4 sont équivalents.

TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE (SMT) –

Partie 4: Classification, emballage, étiquetage et manipulation des dispositifs sensibles à l'humidité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61760 spécifie la classification des dispositifs sensibles à l'humidité en niveaux de sensibilité liés à la chaleur de brasage, ainsi que les dispositions relatives à l'emballage, l'étiquetage et la manipulation.

La présente partie de l'IEC 61760 étend les méthodes de classification et d'emballage à ces composants lorsque les normes existantes ne sont pas exigées ou sont inappropriées. Dans ce cas, la présente norme introduit des niveaux de sensibilité à l'humidité supplémentaires ainsi qu'une méthode d'emballage alternative.

La présente norme s'applique aux appareils destinés au brasage par refusion, tels que les composants pour montage en surface, y compris les appareils à insertion spécifiques (dont les fournisseurs ont spécifiquement documenté le support pour le brasage par refusion), mais ne s'applique pas

- aux appareils à semi-conducteurs,
- aux appareils destinés au brasage à la vague.

NOTE Le contexte de la présente norme ainsi que ses relations avec d'autres normes existantes, telles que l'IEC 60749-20 ou le J-STD-020 et le J-STD-033, sont décrits dans l'INTRODUCTION.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

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 61340-5-1, *Electrostatique – Partie 5-1: Protection des appareils électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Exigences générales*

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*

~~IPC/JEDEC J-STD-020D.1, March 2008, Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Non-hermetic Solid State Surface Mount Devices (disponible en anglais seulement)~~

IPC/JEDEC J-STD-020E, January 2015, *Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Solid State Surface Mount Devices (disponible en anglais seulement)*

FINAL VERSION

VERSION FINALE



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

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

CONTENTS

FOREWORD	4
INTRODUCTION	6
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General information	9
4.1 Moisture sensitive devices	9
4.2 Moisture sensitivity level (MSL).....	10
4.3 Relation to other environmental test methods (humidity tests).....	10
5 Assessment of moisture sensitivity	10
5.1 Identification of non moisture sensitive devices.....	10
5.2 Classification	10
6 Test procedure	11
6.1 General.....	11
6.1.1 Structurally similar components	11
6.1.2 Verification and validation tests	11
6.1.3 Selection of applicable soak conditions and temperature profile	12
6.2 Drying	12
6.3 Moisture soak	12
6.4 Temperature load.....	13
6.4.1 Classification temperature profile.....	13
6.4.2 Classification temperature profile for special devices.....	14
6.4.3 Reflow	14
6.5 Recovery	15
6.6 Final measurements.....	15
6.6.1 Requirements	15
6.6.2 Visual inspection	15
6.6.3 Electrical measurements.....	16
6.6.4 Non-destructive inspection (if required)	16
6.7 Classification	16
6.8 Information to be given in the relevant specification	16
7 Requirements to packaging and labelling.....	16
7.1 Packaging process.....	16
7.1.1 Drying of MSDs and carrier materials before being sealed in MBBs	16
7.1.2 Evacuation and sealing.....	17
7.2 Packaging material for dry pack	17
7.2.1 Moisture barrier bag (MBB).....	17
7.2.2 Desiccant	18
7.2.3 Humidity indicator	20
7.3 Information to be given on labels	21
8 Handling of moisture sensitive devices	21
8.1 Storage	21
8.1.1 Recommended storage conditions	21
8.1.2 Shelf life	22
8.1.3 Floor life	22

8.2	ESD.....	22
8.3	Humidity indication.....	22
8.3.1	Humidity indicator card (HIC).....	22
8.3.2	Moisture indicating desiccant.....	23
8.4	Unpacking and re-packing.....	23
9	Drying.....	23
9.1	Drying options.....	23
9.2	Methods.....	25
9.2.1	General considerations for baking	25
9.2.2	Bakeout times.....	25
9.2.3	ESD protection	25
9.2.4	Reuse of carriers	25
9.2.5	Solderability limitations.....	25
Annex A (informative) Moisture sensitivity of assemblies		26
Annex B (informative) Mass/gain loss analysis.....		27
Annex C (informative) Baking of devices.....		28
C.1	Baking time and conditions	28
C.2	Example of a baking process	28
Annex D (normative) Moisture sensitivity labels		30
D.1	Object.....	30
D.2	Graphical symbols and labels	30
D.2.1	Graphical symbol for moisture-sensitivity.....	30
D.2.2	Moisture-sensitivity identification label (MSID).....	30
D.2.3	Moisture-sensitivity caution label (MSCL)	31
Bibliography.....		32
Figure 1 – Classification temperature profile		13
Figure 2 – Examples of humidity indicator cards		20
Figure C.1 – Baking process.....		29
Figure D.1 – Standardized graphical symbol for use on equipment		30
Figure D.2 – Alternative moisture sensitivity symbol (also in market use).....		30
Figure D.3 – MSID labels (examples).....		31
Table 1 – Moisture sensitivity levels.....		11
Table 2 – Moisture soak conditions		12
Table 3 – Parameters of the classification temperature profile		14
Table 4 – Classification temperatures T_C		14
Table 5 – MBB material properties		18
Table 6 – Conditions for re-bake – Example for one type of plastic encapsulated devices.....		23
Table 7 – Conditions for baking prior to dry pack – Example for one type of plastic encapsulated devices		24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –**Part 4: Classification, packaging,
labelling and handling of moisture sensitive devices**

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.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61760-4 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (2015-05) [documents 91/1244/FDIS and 91/1259/RVD] and its amendment 1 (2018-03) [documents 91/1419/CDV and 91/1486/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 61760-4 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

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

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 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.

INTRODUCTION

Due to the higher temperature profiles of reflow soldering processes using tin-silver-copper alloys or other lead-free solder alloys with higher melting temperatures than Sn-Pb eutectic solder, the sensitivity of components against soldering heat, when being exposed to moisture before soldering, becomes an increasingly important factor.

The currently existing standards describing the moisture sensitivity classification of devices are applicable for plastic encapsulated semiconductors and similar solid state packages (e.g. IEC 60749-20), but not for other types of components.

This part of IEC 61760 also extends the classification and packaging methods as described in J-STD-020 and J-STD-033. It is intended to be used for such type of components, where J-STD-020 and J-STD-033 are not required or not appropriate.

It is important to note that moisture sensitivity levels existing in both J-STD 020 and IEC 61760-4 are equivalent.

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –

Part 4: Classification, packaging, labelling and handling of moisture sensitive devices

1 Scope

This part of IEC 61760 specifies the classification of moisture sensitive devices into moisture sensitivity levels related to soldering heat, and provisions for packaging, labelling and handling.

This part of IEC 61760 extends the classification and packaging methods to such components, where currently existing standards are not required or not appropriate. For such cases this standard introduces additional moisture sensitivity levels and an alternative method for packaging.

This standard applies to devices intended for reflow soldering, like surface mount devices, including specific through-hole devices (where the device supplier has specifically documented support for reflow soldering), but not to

- semiconductor devices,
- devices for flow (wave) soldering.

NOTE Background of this standard and its relation to currently existing standards, e.g. IEC 60749-20 or J-STD-020 and J-STD-033, are described in the INTRODUCTION.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. 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, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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 61340-5-1, *Electrostatics – Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements*

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

IPC/JEDEC J-STD-020E, January 2015, *Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Solid State Surface Mount Devices*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
INTRODUCTION	38
1 Domaine d'application	39
2 Références normatives	39
3 Termes et définitions	39
4 Informations générales	41
4.1 Dispositifs sensibles à l'humidité.....	41
4.2 Niveau de sensibilité à l'humidité (MSL).....	42
4.3 Relation avec d'autres méthodes d'essai d'environnement (essais d'humidité)	42
5 Evaluation de la sensibilité à l'humidité.....	42
5.1 Identification des dispositifs insensibles à l'humidité	42
5.2 Classification	42
6 Procédure d'essai	44
6.1 Généralités	44
6.1.1 Modèles associables	44
6.1.2 Essais de vérification et de validation	44
6.1.3 Sélection des conditions de trempage et du profil de température applicables	44
6.2 Séchage	44
6.3 Imprégnation d'humidité	44
6.4 Charge de température	45
6.4.1 Profil de température de classification	45
6.4.2 Profil de température de classification pour les appareils spéciaux	46
6.4.3 Refusion	46
6.5 Rétablissement	47
6.6 Mesures finales.....	47
6.6.1 Exigences.....	47
6.6.2 Examen visuel	47
6.6.3 Mesures électriques.....	48
6.6.4 Examen non destructif (le cas échéant)	48
6.7 Classification	48
6.8 Renseignements devant figurer dans la spécification applicable	48
7 Exigences d'emballage et d'étiquetage	48
7.1 Processus d'emballage	48
7.1.1 Séchage des dispositifs sensibles à l'humidité et des matériaux du support avant scellement dans les sacs étanches à l'humidité	48
7.1.2 Mise sous vide et scellement	49
7.2 Matériau d'emballage pour emballage avec dessiccant	50
7.2.1 Sac étanche à l'humidité (MBB)	50
7.2.2 Dessiccant.....	50
7.2.3 Indicateur d'humidité	52
7.3 Informations à donner sur les étiquettes	53
8 Manipulation des dispositifs sensibles à l'humidité.....	54
8.1 Stockage.....	54
8.1.1 Conditions de stockage recommandées.....	54

8.1.2	Durée limite de stockage	54
8.1.3	Stockage en environnement non protégé	55
8.2	DES	55
8.3	Indication d'humidité	55
8.3.1	Carte indicatrice d'humidité (HIC)	55
8.3.2	Dessiccant indicateur d'humidité	56
8.4	Déballage et emballage	56
9	Séchage	56
9.1	Options de séchage	56
9.2	Méthodes	58
9.2.1	Considérations générales relatives à l'étuvage	58
9.2.2	Temps d'étuvage	59
9.2.3	Protection contre les décharges électrostatiques	59
9.2.4	Réutilisation des supports	59
9.2.5	Limites de brasabilité	59
Annexe A (informative) Sensibilité à l'humidité des assemblages		60
Annexe B (informative) Analyse de gain/perte de masse		61
Annexe C (informative) Etuvage des appareils		62
C.1	Temps et conditions d'étuvage	62
C.2	Exemple de processus d'étuvage	62
Annexe D (normative) Etiquettes de sensibilité à l'humidité		64
D.1	Objet	64
D.2	Symboles graphiques et étiquettes	64
D.2.1	Symbole graphique de sensibilité à l'humidité	64
D.2.2	Étiquette d'identification de sensibilité à l'humidité (MSID)	64
D.2.3	Étiquette de mise en garde de sensibilité à l'humidité (MSCL)	65
Bibliographie		66
Figure 1 – Profil de température de classification		45
Figure 2 – Exemples de cartes indicatrices d'humidité		53
Figure C.1 – Processus d'étuvage		63
Figure D.1 – Symbole graphique normalisé utilisé sur les matériels		64
Figure D.2 – Autre symbole de sensibilité à l'humidité (également utilisé sur le marché)		64
Figure D.3 – Etiquettes MSID (exemples)		65
Tableau 1 – Niveaux de sensibilité à l'humidité		43
Tableau 2 – Conditions d'imprégnation d'humidité		44
Tableau 3 – Paramètres du profil de température de classification		46
Tableau 4 – Températures de classification T_C		46
Tableau 5 – Propriétés de matériau d'un sac étanche à l'humidité		50
Tableau 6 – Conditions de réétuvage – Exemple d'un type d'appareil en boîtier plastique		57
Tableau 7 – Conditions d'étuvage préalable à l'emballage avec dessiccant – Exemple d'un type d'appareil en boîtier plastique		58

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE (SMT) –

**Partie 4: Classification, emballage, étiquetage
et manipulation des dispositifs sensibles à l'humidité**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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. A 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.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(s) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61760-4 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (2015-05) [documents 91/1244/FDIS et 91/1259/RVD], son amendement 1 (2018-03) [documents 91/1419/CDV et 91/1486/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 61760-4 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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 à la publication recherchée. 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.

INTRODUCTION

Compte tenu des profils de température plus élevée des processus de brasage par refusion à l'aide d'alliages d'étain-argent-cuivre ou d'autres alliages de brasage sans plomb avec des températures de fusion plus élevées que le brasage eutectique Sn-Pb, la sensibilité des composants à la chaleur de brasage en cas d'exposition à l'humidité devient un facteur de plus en plus important.

Les normes actuelles décrivant la classification de sensibilité à l'humidité s'appliquent dans le cas des semi-conducteurs intégrés en plastique et des emballages à l'état solide analogues (IEC 60749-20, par exemple), mais pas des autres types de composants.

La présente partie de l'IEC 61760 étend également les méthodes de classification et d'emballage comme indiqué dans le J-STD-020 et le J-STD-033. Elle est destinée à être utilisée pour ce type de composants, lorsque les spécifications du J-STD-020 et du J-STD-033 ne sont pas exigées ou sont inappropriées.

Il est important de noter que les niveaux de sensibilité à l'humidité existant à la fois dans les normes J-STD 020 et IEC 61760-4 sont équivalents.

TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE (SMT) –

Partie 4: Classification, emballage, étiquetage et manipulation des dispositifs sensibles à l'humidité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61760 spécifie la classification des dispositifs sensibles à l'humidité en niveaux de sensibilité liés à la chaleur de brasage, ainsi que les dispositions relatives à l'emballage, l'étiquetage et la manipulation.

La présente partie de l'IEC 61760 étend les méthodes de classification et d'emballage à ces composants lorsque les normes existantes ne sont pas exigées ou sont inappropriées. Dans ce cas, la présente norme introduit des niveaux de sensibilité à l'humidité supplémentaires ainsi qu'une méthode d'emballage alternative.

La présente norme s'applique aux appareils destinés au brasage par refusion, tels que les composants pour montage en surface, y compris les appareils à insertion spécifiques (dont les fournisseurs ont spécifiquement documenté le support pour le brasage par refusion), mais ne s'applique pas

- aux appareils à semi-conducteurs,
- aux appareils destinés au brasage à la vague.

NOTE Le contexte de la présente norme ainsi que ses relations avec d'autres normes existantes, telles que l'IEC 60749-20 ou le J-STD-020 et le J-STD-033, sont décrits dans l'INTRODUCTION.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

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 61340-5-1, *Electrostatique – Partie 5-1: Protection des appareils électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Exigences générales*

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*

IPC/JEDEC J-STD-020E, January 2015, *Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Solid State Surface Mount Devices* (disponible en anglais seulement)