



IEC 60286-5

Edition 3.0 2018-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Packaging of components for automatic handling –
Part 5: Matrix trays**

**Emballage de composants pour opérations automatisées –
Partie 5: Supports matriciels**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.020

ISBN 978-2-8322-6301-3

**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.**

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions.....	7
3.2 Abbreviated terms.....	7
4 Material	8
4.1 Electrostatic dissipative requirements	8
4.2 Effect of properties	8
4.3 Recycling and rigidity.....	8
5 Mechanical stability	8
5.1 Loaded tray.....	8
5.2 Empty tray	8
5.3 Outer edges.....	8
6 Tray design, dimensions and other physical properties	8
6.1 Tray design.....	8
6.1.1 Number of pockets.....	8
6.1.2 Orientation of pockets.....	8
6.1.3 Design rules for pocket density.....	9
6.2 Overall tray dimensions	10
6.3 Cell dimensions	10
6.4 Tray vacuum pick-up sites	11
6.4.1 Size	11
6.4.2 Centre	11
6.4.3 Perimeter.....	11
6.5 Detail features	11
6.6 Weight	12
6.7 Movement of components	12
6.8 Dimensional information.....	12
7 Polarity and orientation of components in the tray	15
7.1 Pin one	15
7.2 Loading.....	15
8 Tray stacking.....	15
8.1 Bundling	15
8.2 Top protection.....	16
8.3 Partial filling.....	16
8.4 Protrusion of components	16
8.5 Stack-up	16
8.6 Damaging of components.....	16
8.7 Warpage	16
9 Missing components	16
10 Marking	16
Annex A (informative) List of existing matrix trays with wide anticipated use in the electronic industries	17
A.1 Matrix trays (for different packages).....	17

A.2	Matrix trays for PGA packages.....	25
A.2.1	Dimensional information	25
A.2.2	Variation sheet PGA (pin grid array package)	28
Annex B	(normative) Measurement methodology of the tray dimensions	29
B.1	General.....	29
B.2	Definition of the dimensions	29
B.2.1	Outline dimensions	29
B.2.2	Tray thickness (<i>A</i>).....	30
B.2.3	Dimensions of the stacking feature	31
B.2.4	Warpage.....	31
B.3	Measuring instrument.....	31
B.4	Measurement conditions	31
B.5	Measurement methodology	31
B.5.1	Outline dimensions	31
B.5.2	Tray thickness (<i>A</i>).....	32
B.5.3	Dimensions of the stacking feature	33
B.5.4	Warpage.....	33
Annex C	(normative) Matrix trays – General considerations for design (design value).....	34
C.1	Lateral movement of leaded devices	34
C.2	Lateral movement of un-leaded devices	34
C.3	Lead protection.....	35
Figure 1	– Sample of leaded packages	11
Figure 2	– Sample of grid array packages	11
Figure 3	– Tray main view.....	13
Figure 4	– Tray stacking details	14
Figure 5	– Tray tolerances	14
Figure A.1	– Thin tray	18
Figure A.2	– Thick matrix	26
Figure B.1	– Cross-sections of the outline dimensions	30
Figure B.2	– Tray thickness	30
Figure B.3	– Examples of tray warpage.....	31
Figure B.4	– Top view of a tray showing the measurement locations for the outline dimensions	32
Figure B.5	– Measurement locations for tray thickness	32
Figure B.6	– Holding position in calliper jaws for measurement.....	32
Figure B.7	– Correction of a lift of the tray at the measurement point.....	32
Figure B.8	– Measurement locations for the stackable design	33
Figure B.9	– Measurement points for warpage	33
Figure C.1	– Lateral movement of leaded devices A to I	34
Figure C.2	– Lateral movement of un-leaded devices check points A to C.....	34
Figure C.3	– Lateral movement of un-leaded devices check points D to F	35
Figure C.4	– Lead protection gap	35
Table 1	– <i>P</i> and <i>W</i> dimension.....	9
Table 2	– Height dimensions.....	10

Table 3 – Notes related to Figures 3 and 4	15
Table A.1 – Variations	19
Table A.2 – Notes related to Figures A.1 and A.2.....	27
Table A.3 – PGA variations.....	28

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PACKAGING OF COMPONENTS FOR AUTOMATIC HANDLING –**Part 5: Matrix trays**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60286-5 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2003 and Amendment 1:2009. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) The generic rules for the design of matrix trays are given in this document. Newly developed trays which follow these rules will not be listed individually. Only those trays which conform to the design rules set forth herein are classified as "standard trays" and are thus preferred for use.
- b) An update of the matrix trays, which do not conform to the design rules set forth herein, are considered as "non-standard trays" and are not preferred for use, is listed in Annex A.

This bilingual version (2018-11) corresponds to the monolingual English version, published in 2018-04.

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

CDV	Report on voting
40/2556/CDV	40/2597/RVC

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

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

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

A list of all parts in the IEC 60286 series, published under the general title *Packaging of components for automatic handling*, 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 "<http://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.

PACKAGING OF COMPONENTS FOR AUTOMATIC HANDLING –

Part 5: Matrix trays

1 Scope

This part of IEC 60286 describes the common dimensions, tolerances and characteristics of the tray. It includes only those dimensions that are essential for the handling of the trays for the stated purpose and for placing or removing components from the trays.

Matrix trays are designed to facilitate the transport and handling of electronic components during their testing, baking, transport/storage, and final mounting by automatic placement equipment.

The generic rules for their design are given in this document. Newly developed trays that follow these rules will not be listed individually. Only those trays that conform to the design rules set forth herein are classified as "standard trays" and are thus preferred for use.

NOTE Matrix trays listed in Annex A that do not conform to the design rules set forth herein shall be considered as "non-standard trays" and are not preferred for use.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	39
1 Domaine d'application	41
2 Références normatives	41
3 Termes, définitions et abréviations	41
3.1 Termes et définitions	41
3.2 Termes abrégés	41
4 Matériaux	42
4.1 Exigences de dissipation des charges électrostatiques	42
4.2 Effet des propriétés	42
4.3 Recyclage et rigidité	42
5 Stabilité mécanique	42
5.1 Support chargé	42
5.2 Support vide	42
5.3 Bords extérieurs	42
6 Conception, dimensions et autres propriétés physiques des supports	43
6.1 Conception des supports	43
6.1.1 Nombre d'emplacements	43
6.1.2 Orientation des emplacements	43
6.1.3 Règles de conception pour la densité des emplacements	43
6.2 Dimensions hors tout des supports	44
6.3 Dimensions des cellules	44
6.4 Emplacements de ramassage de supports sous vide	46
6.4.1 Taille	46
6.4.2 Centre	46
6.4.3 Périmètre	46
6.5 Caractéristiques de détails	46
6.6 Poids	46
6.7 Mouvement des composants	46
6.8 Informations relatives aux dimensions	46
7 Polarité et orientation des composants dans un support	50
7.1 Broche une	50
7.2 Chargement	50
8 Empilage de supports	50
8.1 Faisceaux	50
8.2 Protection du support supérieur	50
8.3 Remplissage partiel	50
8.4 Dépassement des composants	50
8.5 Empilage	50
8.6 Endommagement des composants	50
8.7 Gauchissement	50
9 Composants manquants	51
10 Marquage	51
Annexe A (informative) Liste des supports matriciels existants avec large utilisation prévue dans l'industrie électronique	52
A.1 Supports matriciels (pour différents boîtiers)	52

A.2	Supports matriciels pour boîtiers PGA.....	60
A.2.1	Informations relatives aux dimensions	60
A.2.2	Feuille de variantes PGA (boîtier matriciel à broches).....	63
Annexe B (normative)	Méthodologie de mesure des dimensions des supports	64
B.1	Généralités	64
B.2	Définition des dimensions	64
B.2.1	Dimensions d'encombrement	64
B.2.2	Épaisseur du support (<i>A</i>)	66
B.2.3	Dimensions de caractéristique d'empilage	66
B.2.4	Gauchissement.....	66
B.3	Appareil de mesure.....	67
B.4	Conditions de mesure	67
B.5	Méthodologie de mesure.....	67
B.5.1	Dimensions d'encombrement	67
B.5.2	Épaisseur du support (<i>A</i>)	67
B.5.3	Dimensions de la caractéristique d'empilage	68
B.5.4	Gauchissement.....	69
Annexe C (normative)	Supports matriciels – Considérations générales relatives à la conception (valeur de conception)	70
C.1	Mouvement latéral des composants avec broches.....	70
C.2	Mouvement latéral des composants non équipés de broches	70
C.3	Protection des broches	71
Figure 1	– Échantillon de boîtiers équipés de broches	45
Figure 2	– Échantillon de boîtiers matriciels.....	45
Figure 3	– Vue principale du support.....	47
Figure 4	– Détails d'empilage des supports	48
Figure 5	– Tolérances sur les supports	49
Figure A.1	– Support de faible épaisseur	54
Figure A.2	– Matrice épaisse	61
Figure B.1	– Sections des dimensions d'encombrement.....	65
Figure B.2	– Épaisseur du support	66
Figure B.3	– Exemples de gauchissement du support	66
Figure B.4	– Vue d'en haut d'un support indiquant les emplacements de mesure pour les dimensions d'encombrement	67
Figure B.5	– Emplacements de mesure pour l'épaisseur des supports	68
Figure B.6	– Position de maintien dans les mâchoires du pied à coulisse pour le mesurage.....	68
Figure B.7	– Correction d'une élévation du support par rapport au point de mesure	68
Figure B.8	– Emplacements de mesure pour la conception empilable	69
Figure B.9	– Points de mesure du gauchissement.....	69
Figure C.1	– Mouvement latéral des composants à broches, points de vérification A à I	70
Figure C.2	– Mouvement latéral des composants non équipés de broches, points de vérification A à C	70
Figure C.3	– Mouvement latéral des composants non équipés de broches, points de vérification D à F	71
Figure C.4	– Espace de protection des broches	71

Tableau 1 – Dimensions P et W	43
Tableau 2 – Dimensions de hauteur.....	44
Tableau 3 – Notes relatives aux Figures 3 et 4	49
Tableau A.1 – Variantes	55
Tableau A.2 – Notes relatives aux Figures A.1 et A.2.....	62
Tableau A.3 – Variantes PGA	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

EMBALLAGE DE COMPOSANTS POUR OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –**Partie 5: Supports matriciels****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.

La Norme Internationale IEC 60286-5 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2003 ainsi que l'Amendement 1:2009. La présente édition constitue une révision technique.

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

- a) Les règles génériques pour la conception des supports matriciels sont données dans le présent document. Les supports mis au point récemment qui suivent ces règles ne sont pas répertoriés individuellement. Seuls les supports qui sont conformes aux règles de conception exposées ci-après sont classés comme "supports normalisés" et constituent ainsi les modèles d'utilisation préférentielle.
- b) Une liste mise à jour des supports matriciels qui ne sont pas conformes aux règles de conception exposées ci-après, qui sont considérés comme des "supports non normalisés" et qui ne sont pas d'utilisation préférentielle, est donnée à l'Annexe A.

La présente version bilingue (2018-11) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2018-04.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 40/2556/CDV et 40/2597/RVC.

Le rapport de vote 40/2597/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote. Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60286, publiées sous le titre général *Emballage de composants pour opérations automatisées*, est disponible sur le site de l'IEC.

Le comité a décidé que le présent 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.

EMBALLAGE DE COMPOSANTS POUR OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –

Partie 5: Supports matriciels

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60286 décrit les dimensions communes, les tolérances et les caractéristiques des supports. Elle ne comprend que les dimensions qui sont essentielles pour la manipulation des supports dans le but indiqué et pour le chargement et le déchargement des composants sur ces supports.

Les supports matriciels sont conçus pour faciliter le transport et la manipulation des composants électroniques pendant leurs essais, leur étuvage, leur transport/stockage et leur montage final par des machines de placement automatique.

Les règles génériques de conception qui leur sont applicables sont données dans le présent document. Les supports mis au point récemment qui suivent ces règles ne sont pas répertoriés individuellement. Seuls les supports qui sont conformes aux règles de conception exposées ci-après sont classés comme "supports normalisés" et constituent ainsi les modèles d'utilisation préférentielle.

NOTE Les supports matriciels répertoriés à l'Annexe A qui ne sont pas conformes aux règles de conception exposées ci-après, doivent être considérés comme des "supports non normalisés" et qui ne sont pas d'utilisation préférentielle.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.