

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



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

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

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 Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Specifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.020

ISBN 978-2-8322-1380-3

**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.**

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC 60286-3:2003+AMD1:2009 CSV

Withdrawn

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



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

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Material	6
2.1 Electrostatic dissipative requirements.....	6
2.2 Effect of properties	6
2.3 Recycling and rigidity	6
3 Mechanical stability	6
3.1 Loaded tray	6
3.2 Empty tray	6
3.3 Outer edges	7
4 Tray design, dimensions and other physical properties	7
4.1 Tray design	7
4.1.1 Number of pockets	7
4.1.2 Orientation of pockets.....	7
4.1.3 Design rules for pocket density.....	7
4.2 Overall tray dimensions	8
4.3 Cell dimensions	8
4.4 Tray vacuum pick-up sites	10
4.4.1 Size	10
4.4.2 Centre	10
4.4.3 Perimeter	10
4.5 Detail features.....	10
4.6 Weight.....	10
4.7 Movement of components.....	10
4.8 Dimensional information.....	10
5 Polarity and orientation of components in the tray	15
5.1 Pin one.....	15
5.2 Loading.....	15
6 Tray stacking.....	15
6.1 Bundling.....	15
6.2 Top protection	16
6.3 Partial filling	16
6.4 Protrusion of components.....	16
6.5 Stack-up.....	16
6.6 Damaging of components	16
7 Missing components	16
8 Marking	16

Annex A (informative) List of existing matrix trays with wide anticipated use in the electronic industries	17
--	----

Annex B (normative) Measurement methodology of the tray dimensions	29
--	----

Figure 1 – Sample of leaded packages.....	9
Figure 2 – Sample of grid array packages.....	9
Figure 3 – Tray main view.....	11
Figure 4 – Tray stacking details	12
Figure A.1 – Thin tray	17
Figure A.2 – Thick matrix.....	25
Figure B.1 – Cross- sections of the outline dimensions	30
Figure B.2 – Tray thickness	30
Figure B.4 – Examples of tray warpage.....	31
Figure B.5 – Top view of a tray showing the measurement locations for the outline dimensions	31
Figure B.6 – Measurement locations for tray thickness	32
Figure B.7 – Holding position in calliper jaws for measurement.....	32
Figure B.8 – Correction of a lift of the tray at the measurement point.....	32
Figure B.9 – Measurement locations for the stackable design.....	33
Figure B.10 – Measurement points for warpage	33
Table 1 – <i>P</i> and <i>W</i> dimension.....	7
Table 4.2 – Height dimensions.....	8
Table A.1 – Variations	19
Table A.2 – PGA variations.....	27

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

This Consolidated version of IEC 60286-5 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (2003-10) [documents 40/1341/FDIS and 40/1364/RVD] and its amendment 1 (2009-02) [documents 40/1942/FDIS and 40/1971/RVD]. 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 and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

This publication has been prepared for user convenience.

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

This edition includes the following significant technical changes from the previous edition.

- a) The generic rules for the design of matrix trays are given in this standard. 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.

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

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

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 publication using a colour printer.

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 which 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 standard. 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.

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

2 Material

2.1 Electrostatic dissipative requirements

Trays shall be moulded from material that meets the ESD dissipative requirements ~~which are:~~ with surface resistance equal to or greater than $1,0 \times 10^5$ ohms/square but less than $1,0 \times 10^{12}$ ohms/square.

2.2 Effect of properties

The tray material shall not adversely affect the mechanical, electrical characteristics, solderability, or marking of the component during or after transport, baking or storage in the tray.

2.3 Recycling and rigidity

The tray material shall be reusable or recyclable and shall be rigid enough to avoid damage to the components during handling, loading, baking, testing, shipping and placement operations.

There should be space for a recycle logo and material code or material declaration close to ‘Detail B’.

3 Mechanical stability

3.1 Loaded tray

Mechanical stability of loaded trays shall be such that the components are adequately retained, without lead damage, and can be easily removed from the tray.

3.2 Empty tray

The empty tray shall withstand normal environmental conditions (including component baking temperatures, if required) without distorting, warping, expanding, shrinking or any other physical change outside the specified dimensions of the trays.

3.3 Outer edges

The outer edges of the tray shall be of sufficient thickness and strength to allow mechanical positioning and clamping.

4 Tray design, dimensions and other physical properties

4.1 Tray design

4.1.1 Number of pockets

All new tray proposals should maximize the number of pockets in each tray-family variation without violating the pocket-density design rules specified in 4.1.3.

4.1.2 Orientation of pockets

When designing a tray for a rectangular package, the longest dimension (D) of the package is oriented parallel to the length of the tray to maximize tray pocket density.

4.1.3 Design rules for pocket density

4.1.3.1 Formulas

DT is $D_{\max}$ + strengthening pocket rib width W

ET is $E_{\max}$ + strengthening pocket rib width W

M is $(135,9 \text{ mm} - M3(N1 - 1))/2$

$M1$ is $(315,0 \text{ mm} - M2(N2 - 1))/2$

$M2$ is $[(315,0 \text{ mm} - 6,4 \text{ mm}) - W(N2 - 1)]/N2 + W$

$M3$ is $[(135,9 \text{ mm} - 6,4 \text{ mm}) - W(N1 - 1)]/N1 + W$

$N1$ is $(135,9 \text{ mm} - 6,4 \text{ mm})/ET$ (rounded down to a whole number)

$N2$ is $(315,0 \text{ mm} - 6,4 \text{ mm})/DT$ (rounded down to a whole number)

NOTE After the maximum matrix has been established by the above calculation using a minimum W value, $N1$ and $N2$ may not have resulted in even numbers and may therefore have been rounded down to the nearest whole number. This means we may have fractions of millimetres extra that should be added back to $M2$ and $M3$ to maximize the pitch between the pockets while minimizing the edge of the tray to the centre line of the first pocket M and $M1$.

The dimensions P and W are given in Table 1.

Table 1 – P and W dimension

Dimension	Thin tray		Thick tray
	Normal stacking tray	Low stacking tray	
	mm	mm	mm
P	3,2	5,0	5,0
W	2,0	2,5	2,0

4.1.3.2 Constituents of the design rules, formulas and drawings

$D_{\max}$	is determined by appropriate specification
DT	is the max. length D + strengthening pocket rib width W
$E_{\max}$	is determined by appropriate specification
ET	is the max. width E + strengthening pocket rib width W
M	is the edge of the tray width to the centre line of the first pocket
$M1$	is the edge of the tray length to the centre line of the first pocket
$M2$	is the pitch of the tray pocket in the tray length
$M3$	is the pitch of the tray pocket in the tray width
N	is the package lead counts supported
$N1$	is the number of columns in the tray
$N2$	is the number of rows in the tray
$N3$	is the total number of pockets in the tray ($N1 \times N2 = N3$)
$N4$	is the package type accommodated
$N5$	is the end vacuum pick-up area(s)
$N6$	is the centre vacuum pick-up area(s)
P	is the edge of the tray to the edge of the pocket
W	is the strengthening pocket rib width

NOTE The tray sponsor will determine W from the latest manufacturing capabilities and design feature needs at the time of the new tray-family design.

W should not exceed the target value of 2,00 mm Table 1 in order to achieve the maximum tray density unless required by application.

4.2 Overall tray dimensions

Overall tray dimensions shall be 322,6 mm in length and 135,9 mm in width. Overall height A , stacking step height $A1$ and edge height $A2$ are given in Table 4 2.

Table 4 2 – Height dimensions

Dimension	Thin tray mm		Thick tray
	Normal stacking tray mm	Low stacking tray mm	mm
A	7,62	7,62	12,19
$A1$	6,35	5,62	10,16
$A2$	1,27 typically	2,00 typically	2,00 2,03 typically

Measurement methodology of the tray outline dimensions, height, stacking feature dimensions and warp are described in Annex B.

4.3 Cell dimensions

Cell dimensions are derived from package dimensions. The information given in this section is intended for reference only. Package types shown in Figures 1 and 2 are not intended in any way to limit types of present or future designs which may require matrix trays.

D and E dimensions represent the largest overall features of a package (lead or body).

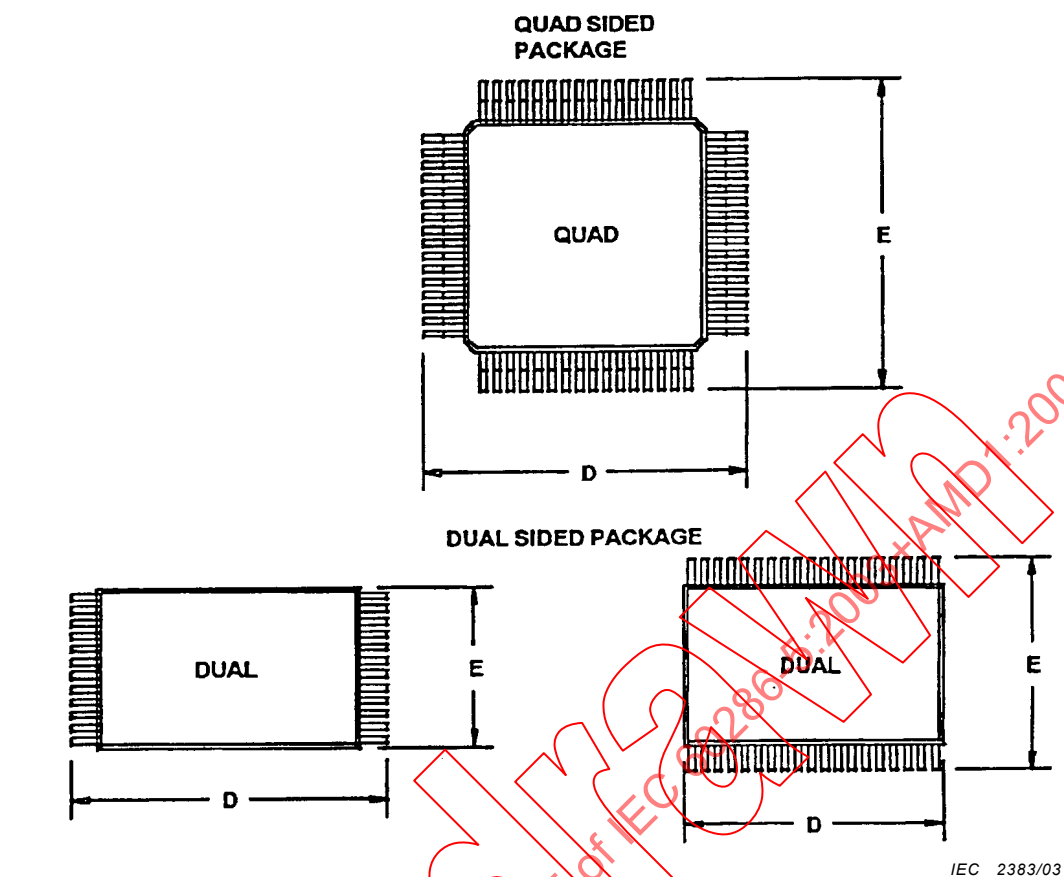


Figure 1 – Sample of leaded packages

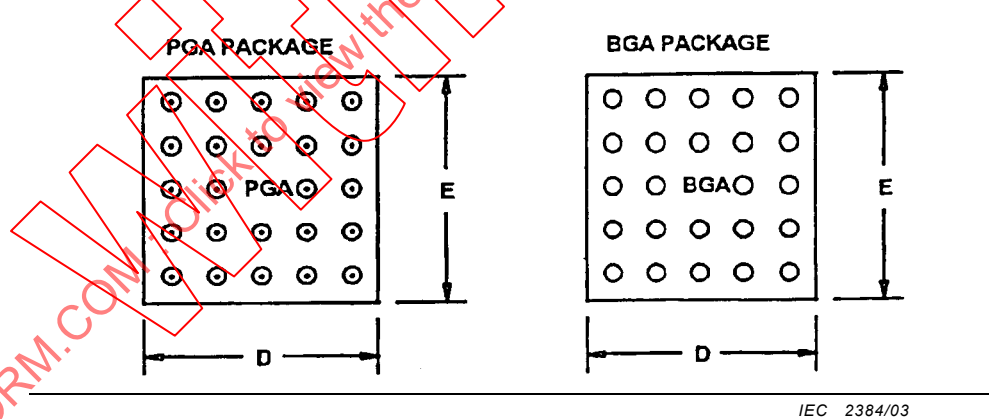


Figure 2 – Sample of grid array packages

4.4 Tray vacuum pick-up sites

4.4.1 Size

The closed walled vacuum pick-up area should be at least 28 mm × 28 mm.

4.4.2 Centre

A minimum of one walled vacuum pick-up area should be located as close to the centre as possible.

4.4.3 Perimeter

A minimum of one perimeter vacuum pick-up area should be located at each end of the tray.

4.5 Detail features

All cavity detail features must begin at a minimum distance of $P = 3,2$ mm from the external end of the tray (see Figures 3 and 4) [Thin tray(normal tray)] or $P = 5,0$ mm [Thin tray(Low stack tray) and Thick tray)].

NOTE The straightness call-out of 0,80 mm may have to be reduced when designing trays for thinner packages.

4.6 Weight

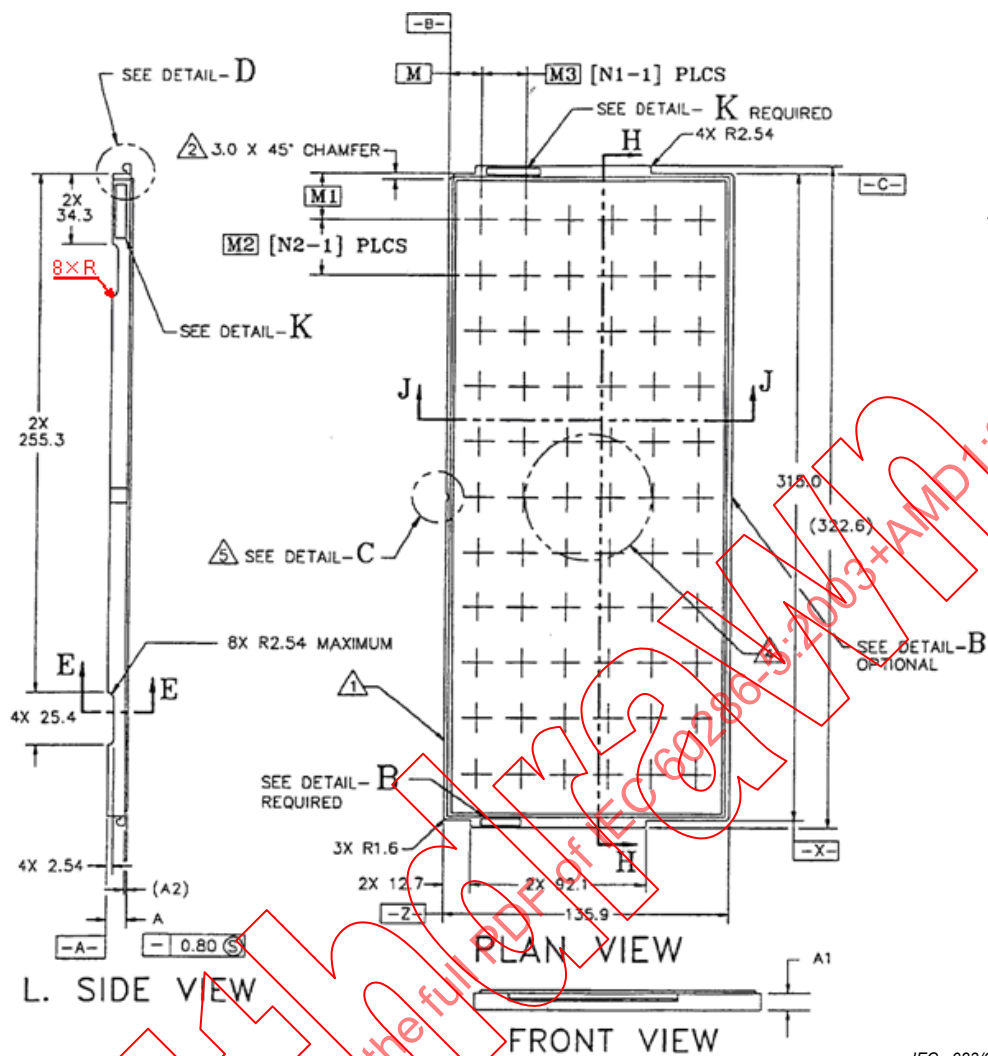
The empty tray weight shall not exceed 300 g.

4.7 Movement of components

The tray cell design shall minimize the component movement. The component shall not rotate more than 2,5° in any direction.

4.8 Dimensional information

Figures 3 and 4 state dimensions for the tray main view and for the tray stacking details.



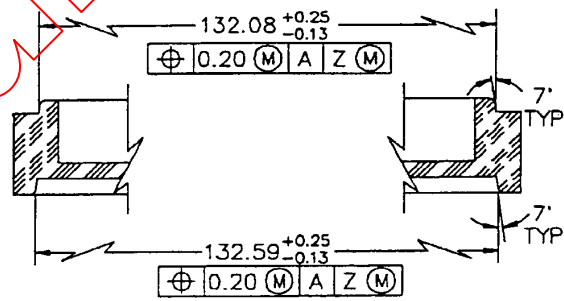
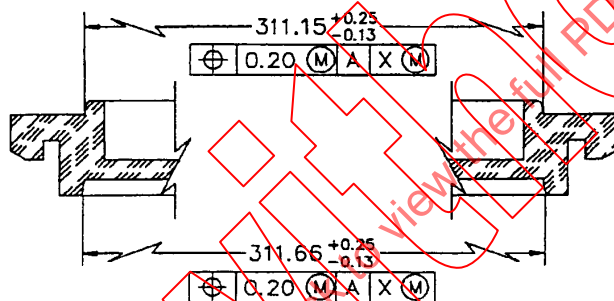
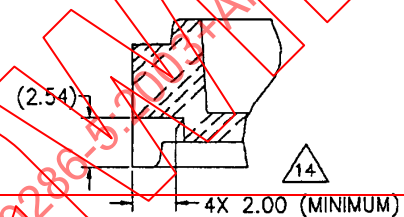
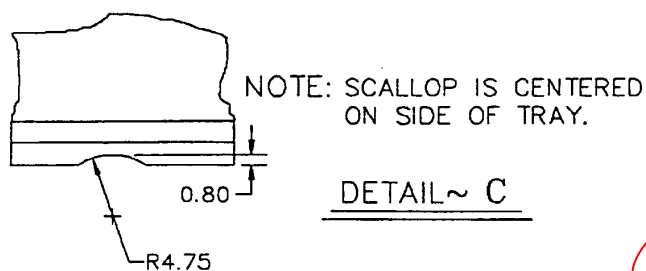
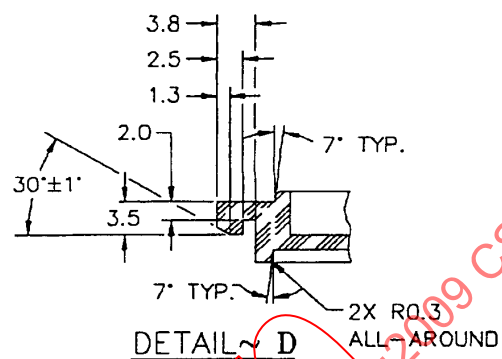
IEC 083/09

Figure 3 – Tray main view

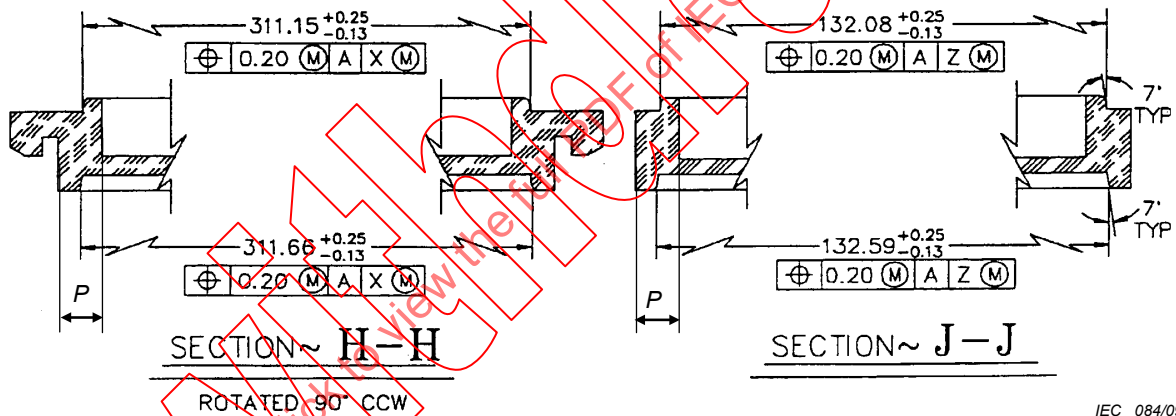
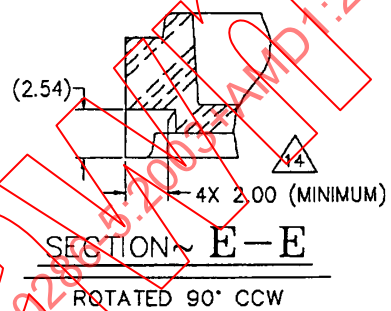
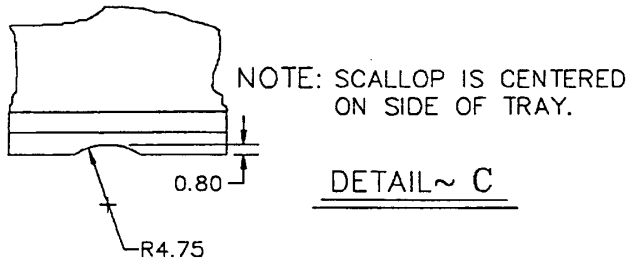
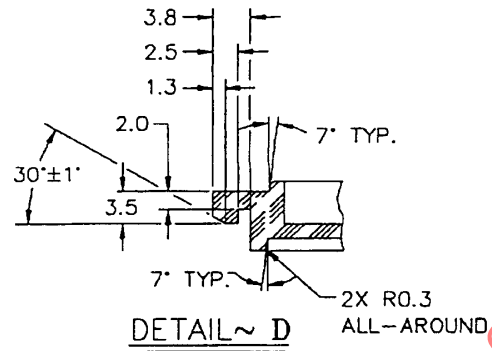
NOTE For notes, see page 15.

XXXX (N4) $\Delta 3$
 TRAY DESIGNATOR
DETAIL~ K

XXX°C MAX. $\Delta 2$
 TEMP. RATING
DETAIL~ B



XXXX (N4)	△13	XXX°C MAX.	△12
TRAY DESIGNATOR		TEMP. RATING	
<u>DETAIL~ K</u>		<u>DETAIL~ B</u>	



IEC 084/09

Figure 4 – Tray stacking details

NOTE For notes, see page 15.

Notes related to Figures 3 and 4

1	These surfaces should be free of seams.
2	Chamfer denotes package pin 1 orientation.
3	The tray vacuum pick-up method requires two separate pick-up areas represented by bottom closed cells. Optional vacuum pick-up cell locations are N5.
4	The tray vacuum pick-up method requires a minimum walled pick-up area of 28 mm × 28 mm, located as close to the centre of the tray as is practical. Centre vacuum pick-up cell locations are N6.
5	This scallop is centred on the side of the tray and allows the use of a pin to bias mechanically the tray orientation.
6	The symbol <i>N</i> refers to package lead count supported, where applicable.
7	Total usable cells $N3 = N1 \times N2$ (columns × rows). Columns run top to bottom along the length of the tray. Rows run left to right across the width of the tray.
8	Dimensions <i>M</i> , <i>M1</i> , <i>M2</i> and <i>M3</i> define the centre lines for the cell sites. Package interface is controlled by package design and lead form.
9	Non-tabulated dimensions have a tolerance of
	X = ± 0,25;
	XX = ± 0,13; angles = ± 0,5°.
10	Dimensions are in millimetres.
11	Interpret dimensioning and tolerancing in accordance with ANSI Y14.5M-1982.
12	XXX °C is the maximum temperature to which the empty tray can be subjected to for 48 continuous hours without violating the dimensional tolerance of the tray.
13	N4 indicates the package type accommodated.
14	Bottom side-wall notches require a minimum depth of 2 mm to facilitate auto handling equipment.
15	All tray measurements are to be made with the tray unrestrained. All tray measurements except height measurement should be done with the tray unrestrained.
16	Sharp edges that could cause damage to dry-pack bags or other packaging material should be avoided regardless of whether or not an edge or corner radius is specified.
17	There should be space for a recycle logo and material code or material declaration close to Detail B.

5 Polarity and orientation of components in the tray

5.1 Pin one

Pin 1 of the component shall be orientated towards the tray chamfer corner or the side of the tray with the centre scallop.

5.2 Loading

Components shall be loaded into the tray starting at the lower right corner diagonally opposite the chamfered corner of the tray. Proceeding from bottom to top and right to left, the columns shall be completely filled from bottom to top before placing a component in the next column.

6 Tray stacking

6.1 Bundling

Trays may be bundled in stacks providing the stacks contain only components of the same part number and the same manufacturer.

6.2 Top protection

The top tray containing components shall be protected by an empty tray or a suitable equivalent lid.

6.3 Partial filling

A stack of trays shall not contain more than one partially filled tray. Except for the protective cover tray (lid), any partially filled tray shall be the top tray of the stack as received from the supplier.

6.4 Protrusion of components

The component shall not protrude above the top surface profile of the tray. A heat-sink, attached to the top of a component, may protrude above the top surface of the tray. When such a heat-sink is used, suitable "spacer" trays shall be used in the stack.

6.5 Stack-up

Trays shall be stackable without interference and shall not stick together during unstacking operations.

6.6 Damaging of components

Trays shall be stackable without damaging contained components.

7 Missing components

Missing components are not allowed, except for an intentionally partially filled tray as described in 6.3.

8 Marking

The tray shall be marked with the following.

- a) The type of component the tray is intended to obtain.
- b) The temperature in degrees Celsius, which the empty tray will withstand for 48 continuous hours, without violating the dimensional tolerance of the tray.
- c) When required, a label with information in normal script or in code form, for example, OCR bar code, magnetic, etc., for automatic reading shall be placed on the right side of the tray (opposite side from scallop).
 - In the case of bar codes, it is recommended to use bar code 39.
 - For optical character recognition, OCR B should be used.

Annex A (informative)

List of existing matrix trays with wide anticipated use in the electronic industries

A.1 Matrix trays (for different packages)

A.1.1 Dimensional information

See Table 1, column "Thin ~~magazine~~ tray", and Figure A.1.

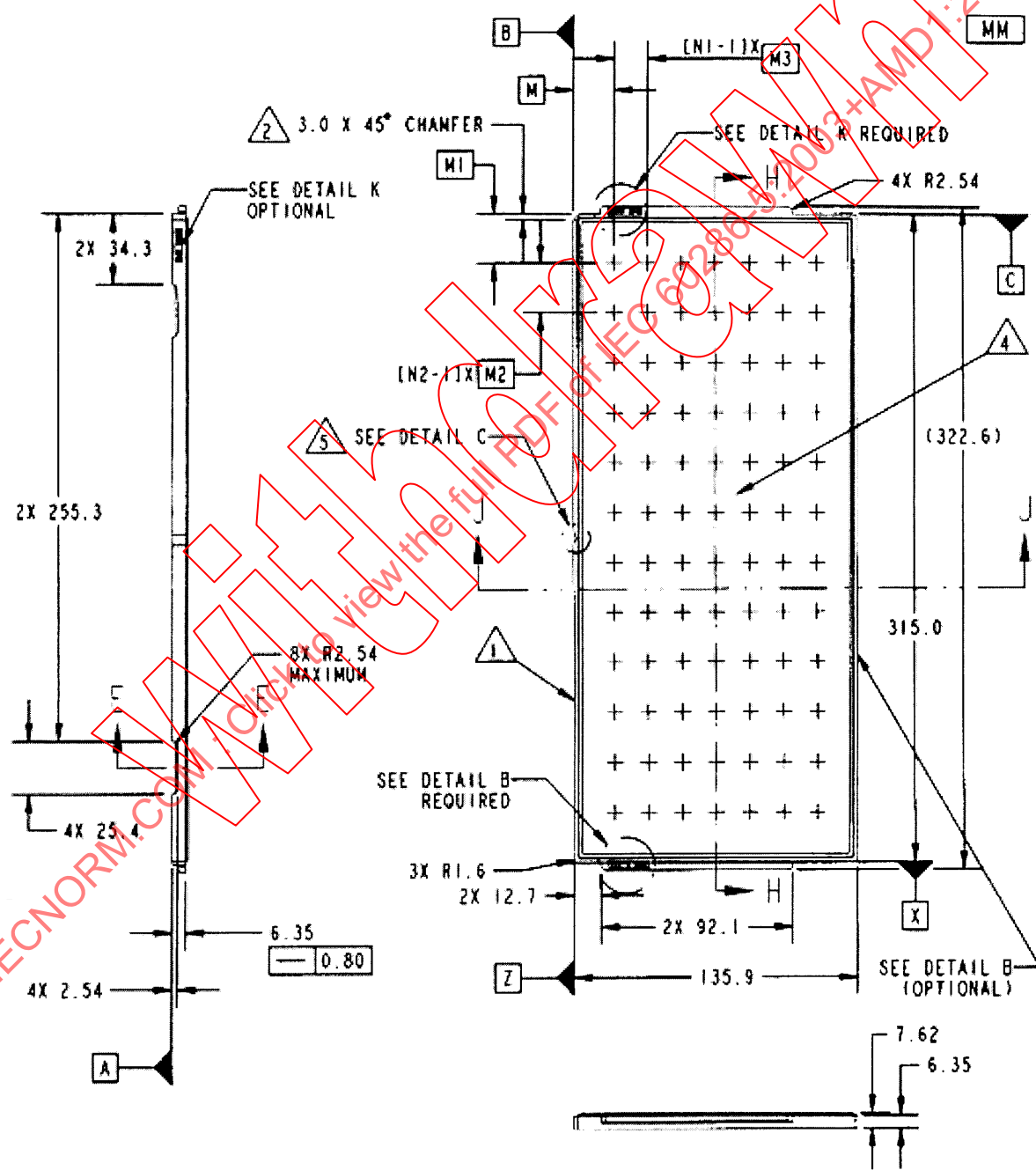
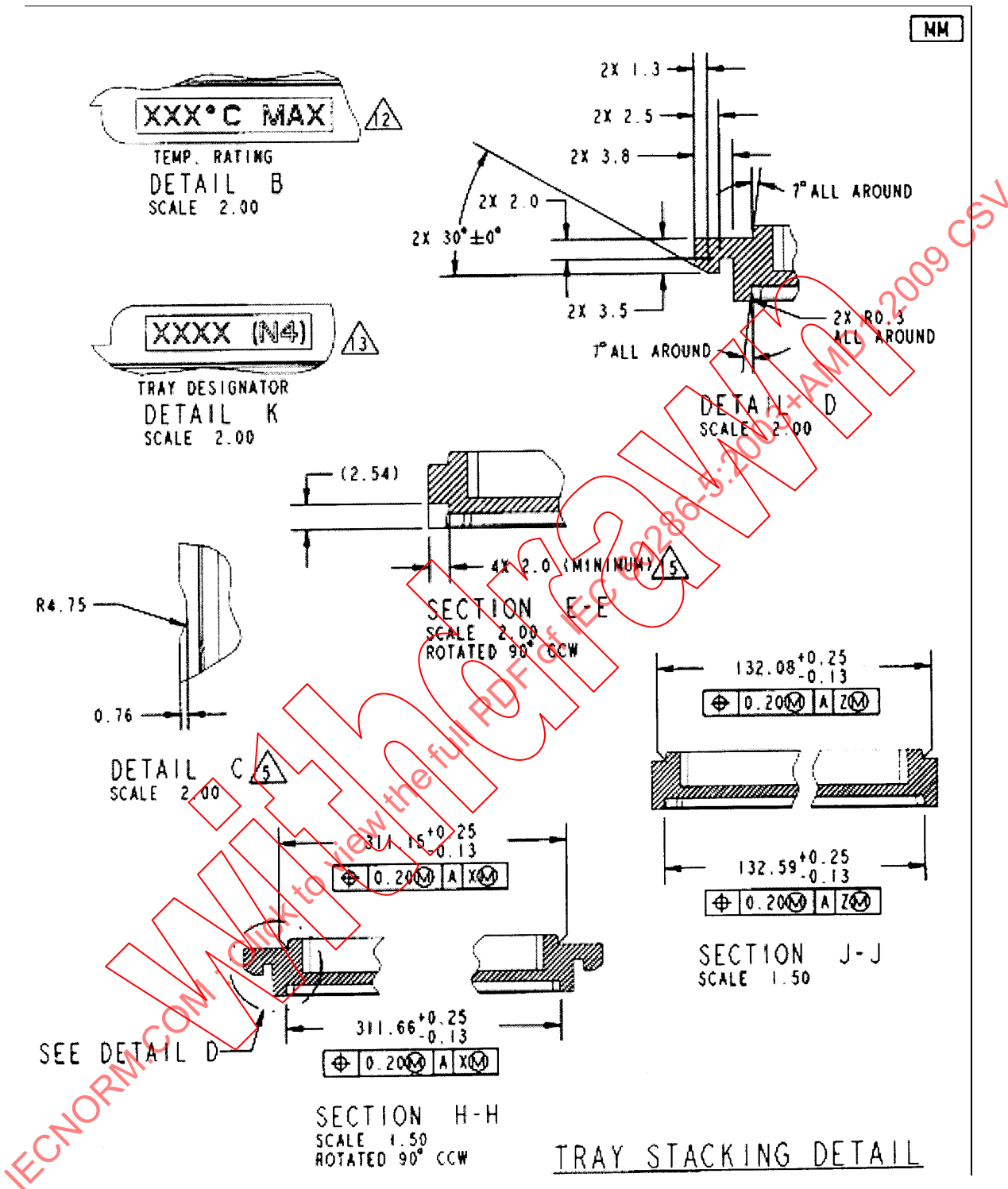


Figure A.1a – Main view



IEC 2388/03

Figure A.1b – Stacking details

NOTE For notes, see page 27.

Figure A.1 – Thin tray

A.1.2 Variation sheets

The following are the abbreviations used in Tables A.1 and A.2.

BGA	(<u>B</u> all <u>G</u> rid <u>A</u> rray)
CQFP	(<u>C</u> eramic <u>Q</u> uad <u>F</u> lat <u>P</u> ack)
MQFP	(<u>M</u> etric <u>Q</u> uad <u>F</u> lat <u>P</u> ack)
PLCC	(<u>P</u> lastic <u>L</u> eaded <u>C</u> hip <u>C</u> arrier)
PQFP	(<u>P</u> lastic <u>Q</u> uad <u>F</u> lat <u>P</u> ack)
TQFP	(<u>T</u> hin <u>Q</u> uad <u>F</u> lat <u>P</u> ack)
SOJ	(<u>S</u> mall <u>O</u> utline <u>J</u> -Leaded Package)
TSOP (I)	(type 1 <u>T</u> hin <u>S</u> mall <u>O</u> utline <u>P</u> ackage)
TSOP (II)	(type 2 <u>T</u> hin <u>S</u> mall <u>O</u> utline <u>P</u> ackage)

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC 60286-5:2003+AMD1:2009 CSV

Table A.1 – Variations

Tray			M	M1	M2	M3	N	N1	N2	N3	N4	N5	N6	Origin	
Type	Component Type	Fig	Basic Dim.	Basic Dim.	Basic Dim.	Basic Dim.	Pin count	Columns	Rows	Pockets	Form	Row/Column	Row/Column	Standard	Var
A1.B1	BGA	2	26,70	20,00	27,50	27,50	256; 361; 576	4	11	44	25 x 25	2/2; 10/3	6/2-3	CO-028: B	AA
A1.B2	BGA	2	24,15	26,10	29,20	29,20	324; 441; 676	4	10	40	27 x 27	2/2; 9/3	5/3; 6/2	CO-028: B	AB
A1.B3	BGA	2	20,85	31,10	31,60	31,40	361; 484; 784	4	9	36	29 x 29	2/2; 8/3	5/2-3	CO-028: B	AC
A1.B4	BGA	2	25,05	21,90	33,90	42,90	400; 576; 900	3	9	27	31 x 31	2/2; 8/2	5/2	CO-028: B	AD
A1.B5	BGA	2	32,45	33,25	35,50	35,50	441; 484; 625; 676; 1024	3	8	24	32,5 x 32,5; 33 x 33	2/2; 7/2	4/2; 5/2	CO-028: B	AE
A1.B6	BGA	2	29,95	24,50	38,00	38,00	529; 729; 1156	3	8	24	35 x 35	2/2; 7/2	4/2; 5/2	CO-028: B	AF
A1.B7	BGA	2	27,95	37,50	40,00	40,00	625; 841; 1369	3	7	21	37,5 x 37,5	2/2; 6/2	4/2	CO-028: B	AG
A1.B8	BGA	2	25,65	30,60	42,30	42,30	676; 961; 1521	3	7	21	40 x 40	2/2; 6/2	4/2	CO-028: B	AH
A1.B9	BGA	2	26,70	43,75	45,50	82,50	784; 1089; 1764	2	6	12	42,5 x 42,5	not applicable	not applicable	CO-028: B	AJ
A1.B10	BGA	2	30,00	30,00	51,00	75,90	900; 1225; 1936	2	6	12	45 x 45	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-028: B	AK
A1.B11	BGA	2	30,00	31,25	50,50	75,90	961; 1369; 2209	2	6	12	47,5 x 47,5	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-028: B	AL
A1.B12	BGA	2	41,45	51,50	53,00	53,00	1089; 1521; 2401	2	5	10	50 x 50	1/1; 5/2	3/1; 3/2	CO-028: B	AM
A1.B13	BGA	2	20,95	20,00	27,50	23,50	224; 304; 480	5	11	55	25 x 21	2/2; 10/4	6/2-4	CO-028: B	BA
A1.B14	BGA	2	26,70	33,25	35,50	27,50	336; 475; 744	4	8	32	32,5 x 25	2/2; 7/3	4/2-3; 5/2-3	CO-028: B	BB
A1.B15	BGA	2	11,55	11,80	9,40	9,40	16; 25; 36	13	32	416	7 x 7	4/7; 29/7	15-18/6-7	CO-029: A	AA
A1.B16	BGA	2	16,65	15,00	11,40	11,40	36; 49; 64	10	26	260	9 x 9	3/5; 24/6	12-15/4-7	CO-029: A	AB
A1.B17	BGA	2	17,20	16,80	13,40	14,50	49; 64; 100	8	22	176	11 x 11	3/4; 20/5	11-12/4-5	CO-029: A	AC
A1.B18	BGA	2	15,45	15,00	15,00	15,00	64; 100; 144	8	20	160	13 x 13	3/4; 18/5	10-11/4-5	CO-029: A	AD
A1.B19	BGA	2	16,35	11,30	17,20	17,20	100; 121; 196	7	18	126	15 x 15	2/4; 17/4	9-10/3-5	CO-029: A	AE
A1.B20	BGA	2	19,20	21,00	19,50	19,50	121; 169; 256	6	15	90	17 x 17	2/3; 14/4	7-9/3-4	CO-029: A	AF
A1.B21	BGA	2	14,60	18,79	21,34	21,34	144; 196; 225; 289; 324	6	14	84	19 x 19; 18,5 x 18,5	2/3; 13/4	7-8/3-4	CO-029: A	AG
A1.B22	BGA	2	20,15	26,05	23,90	23,90	196; 256; 400	5	12	60	21 x 21	2/2; 11/4	6-7/2-4	CO-029: A	AH
A1.B23	BGA	2	16,95	17,25	25,50	25,50	225; 324; 484	5	12	60	23 x 23	2/2; 11/4	6-7/3	CO-029: A	AJ
A1.B24	BGA	2	26,70	20,00	27,50	27,50	256; 361; 576	4	11	44	25 x 25	2/2; 10/3	6/2-3	CO-029: A	AK
A1.B25	BGA	2	25,40	29,70	28,40	28,40	—	4	10	40	26 x 26	2/2; 9/3	5-6/2-3	ED-7613	—

A1.B26	BGA	2	24,15	26,10	29,20	29,20	324; 441; 676	4	10	40	27 x 27	2/2; 9/3	5/3; 6/2	CO-029: A	AL
A1.B27	BGA	2	20,85	31,10	31,60	31,40	361; 484; 784	4	9	36	29 x 29	2/2; 8/3	5/2; 3	CO-029: A	AM
A1.B28	BGA	2	25,05	21,90	33,90	42,90	400; 576; 900	3	9	27	31 x 31	2/2; 8/2	5/2	CO-029: A	AN
A1.B29	BGA	2	32,45	33,25	35,50	35,50	441; 484; 625; 676; 1024	3	8	24	33 x 33; 32,5 x 32,5	2/2; 7/2	4-5/2	CO-029: A	AP
A1.B30	BGA	2	29,95	24,50	38,00	38,00	529; 729; 1156	3	8	24	35 x 35	2/2; 7/2	4-5/2	CO-029: A	AR
A1.B31	BGA	2	27,95	37,50	40,00	40,00	625; 841; 1369	3	7	21	37,5 x 37,5	2/2; 6/2	4/2	CO-029: A	AS
A1.B32	BGA	2	26,65	30,60	42,30	42,30	676; 961; 1521	3	7	21	40 x 40	2/2; 6/2	4/2	CO-029: A	AT
A1.B33	BGA	2	26,70	43,75	45,50	82,50	784; 1089; 1764	2	6	12	42,5 x 42,5	not applicable	not applicable	CO-029: A	AU
A1.B34	BGA	2	30,00	30,00	51,00	75,90	900; 1225; 1936	2	6	12	45 x 45	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-029: A	AV
A1.B35	BGA	2	30,00	31,25	50,50	75,90	961; 1369; 2209	2	6	12	47,5 x 47,5	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-029: A	AW
A1.B36	BGA	2	41,45	51,50	53,00	53,00	1089; 1521; 2401	2	5	10	50 x 50	1/1; 5/2	3/1-2	CO-029: A	AX
A1.B37	BGA	2	9,00	9,15	12,90	13,10	25; 36; 49; 64; 81	10	24	240	10 x 10	2/5; 23/6	11-14/4-6	CO-029: D	AY
A1.B38	BGA	2	9,55	10,00	14,75	14,60	49; 64; 81; 100; 121	9	21	189	12 x 12	2/5; 20/5	10-12/4-6	CO-029: D	AZ
A1.B39	BGA	2	12,75	23,30	24,40	18,40	119; 153	7	12	84	22 x 14	2/4; 11/4	6-7/3-5	CO-029: A	BA
A1.B40	BGA	2	14,60	16,50	23,50	21,34	168; 224; 340	6	13	78	21 x 18,5	2/3; 12/4	7/3-4	CO-029: A	BB
A1.B41	BGA	2	20,95	20,00	27,50	23,50	224; 304; 480	5	14	55	25 x 21	2/2; 10/4	6/2-4	CO-029: A	BC
A1.B42	BGA	2	26,70	33,25	35,50	27,50	336; 475; 744	4	8	32	32,5 x 25	2/2; 7/3	4-5/2-3	CO-029: A	BD
A1.B43	BGA	2	11,60	24,95	24,10	16,10	119; 153	8	12	96	22 x 14	2/4; 11/5	6-7/4-5	CO-029: B	BE
A1.B44	BGA	2	8,20	12,60	20,70	11,95	60	11	15	165	16 x 8	6/2; 6/14	5-7/7-9	CO-029: D	BF
A1.C1	CQFP	1	17,81	17,93	25,37	25,07	28; 52	5	12	60	-	3/3; 10/3	6-7/3	CO-011: B	AA
A1.C2	CQFP	1	20,93	23,98	33,38	31,34	68	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2	CO-011: B	AB
A1.C3	CQFP	1	29,49	29,49	38,05	38,46	44; 84	3	8	24	-	2/2; 7/2	5/2	CO-011: B	AC
A1.C4	CQFP	1	20,93	23,98	33,38	31,34	52; 100	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2	CO-011: B	AD
A1.C5	CQFP	1	20,93	23,98	33,38	31,34	68; 132	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2	CO-011: B	AE
A1.C6	CQFP	1	29,49	29,49	38,05	38,46	84; 164	3	8	24	-	2/2; 7/2	5/2	CO-011: B	AF
A1.D1	MQFP	1	18,30	17,25	18,70	19,86	36; 44; 52; 64; 80	6	16	96	10 x 10	3/3; 14/4	8-9/3-4	CS-004: A	AA
A1.D2	MQFP	1	15,45	17,75	21,50	21,00	52; 64; 80; 100; 120	6	14	84	14 x 14	3/3; 12/4	7-8/3-4	CS-004: A	AB
A1.D3	MQFP	1	15,45	22,50	27,00	21,00	64; 80; 100; 128	6	11	66	14 x 20	2/3; 10/4	6/3-4	CS-004: A	AC
A1.D4	MQFP	1	30,93	27,93	37,02	37,02	120; 128; 144; 160; 208; 256	3	8	24	28 x 28	2/2; 7/2	4-5/2	CS-004: A	AD
A1.D5	MQFP	1	26,57	25,43	37,82	41,38	184; 240; 296	3	8	24	32 x 32	2/2; 7/2	4-5/2	CS-004: A	AE

A1.D6	MQFP	1	29,22	31,10	50,56	77,46	232; 304; 376	2	6	12	40 x 40	not applicable	not applicable	CS-004: A	AF
A1.D7	MQFP	1	10,20	11,05	10,10	10,50	32; 40	12	30	360	5 x 5	2/6; 29/7	14-17/5-8	CS-004: B	AG
A1.D8	MQFP	1	11,25	11,10	12,20	12,60	32; 40; 48; 64	10	25	250	7 x 7	2/5; 24/6	12-14/4-7	CS-004: B	AH
A1.D9	MQFP	1	13,95	14,30	17,90	18,00	48; 64; 80; 100	7	17	119	12 x 12	2/4; 16/4	8-10/3-5	CS-004: B	AJ
A1.D10	MQFP	1	17,55	17,80	25,40	25,20	128; 144; 176	5	12	60	20 x 20	2/3; 11/3	6-7/2-4	CS-004: B	AK
A1.D11	MQFP	1	20,70	20,70	30,40	31,50	160; 176; 216	4	10	40	24 x 24	2/2; 9/3	5-6/2-3	CS-004: B	AL
A1.D12	MQFP	1	26,40	32,70	41,60	41,60	—	3	7	21	36 x 36	2/2; 6/2	4/2	ED-7614	—
A1.E1	MQFP-HD	1	13,00	13,10	15,20	15,70	44; 52; 64; 80	8	20	160	10 x 10	2/4; 19/5	10-11/4-5	CO-027: B	AC
A1.E2	MQFP-HD	1	15,45	15,40	20,30	21,00	52; 64; 80; 100; 120	6	15	90	14 x 14	2/3; 14/4	7-9/3-4	CO-027: B	AE
A1.E3	MQFP-HD	1	15,45	17,80	25,40	21,00	80; 100; 128	6	12	72	14 x 20	2/3; 11/4	6-7/3-4	CO-027: B	AF
A1.F1	PLCC	1	11,80	17,09	14,78	11,23	18	11	20	220	rectangular	3/6; 18/6	10-11/5-7	CS-003: A	AA
A1.F2	PLCC	1	10,80	17,25	16,50	11,43	22	11	18	198	rectangular	3/6; 16/6	9-10/5-7	CS-003: A	AB
A1.F3	PLCC	1	16,11	22,20	18,04	12,96	28	9	16	144	rectangular	2/5; 15/5	8-9/4-6	CS-003: A	AC
A1.F4	PLCC	1	13,70	22,20	18,04	15,50	32	8	16	128	rectangular	2/4; 15/5	8-9/4-5	CS-003: A	AD
A1.F5	PLCC	1	16,11	14,94	12,96	12,96	20	9	23	207	square	4/5; 20/5	11-13/4-6	CS-003: A	AE
A1.F6	PLCC	1	13,70	18,00	15,50	15,50	28	8	19	152	square	3/4; 17/5	9-11/4-5	CS-003: A	AF
A1.F7	PLCC	1	16,50	23,73	20,58	20,58	44	6	14	84	square	2/3; 13/4	7-8/3-4	CS-003: A	AG
A1.F8	PLCC	1	21,71	18,78	23,12	23,12	52	5	13	65	square	2/3; 12/3	6-8/2-4	CS-003: A	AH
A1.F9	PLCC	1	25,65	30,60	28,20	28,20	68	4	10	40	square	2/2; 9/3	5-6/2-3	CS-003: A	AJ
A1.F10	PLCC	1	34,67	24,38	33,28	33,28	84	3	9	27	square	2/2; 8/2	5/2	CS-003: A	AK
A1.F11	PLCC	1	29,59	23,24	38,36	38,36	100	3	8	24	square	2/2; 7/2	4-5/2	CS-003: A	AL
A1.G1	PQFP	1	15,70	18,24	23,21	20,90	68	6	13	78	—	3/3; 11/4	6-8/3-4	CS-002: A	AA
A1.G2	PQFP	1	17,81	17,91	25,38	25,07	84	5	12	60	—	3/3; 10/3	6-7/2-4	CS-002: A	AB
A1.G3	PQFP	1	17,81	19,05	27,69	25,07	100	5	11	55	—	3/3; 9/3	6/2-4	CS-002: A	AC
A1.G4	PQFP	1	20,94	23,98	33,38	31,34	132	4	9	36	—	2/2; 8/3	5/2-3	CS-002: A	AD
A1.G5	PQFP	1	29,49	24,29	38,06	38,46	164	3	8	24	—	2/2; 7/2	4-5/2	CS-002: A	AE
A1.G6	PQFP	1	26,17	27,03	43,49	41,78	196	3	7	21	—	2/2; 6/2	4/2	CS-002: A	AF
A1.G7	PQFP	1	42,37	30,60	50,76	51,16	244	2	6	12	—	2/1; 5/2	3-4/1-2	CS-002: A	AG
A1.H1	SOJ	1	10,20	14,30	17,90	10,50	24	12	17	204	7,62 x 15,87	2/6; 16/7	8-10/5-8	CO-032: A	AA
A1.H2	SOJ	1	10,20	13,50	19,20	10,50	20; 24	12	16	192	7,62 x 17,14	2/6; 15/7	8-9/5-8	CO-032: A	AB
A1.H3	SOJ	1	10,20	14,70	20,40	10,50	28	12	15	180	7,62 x 18,14	2/6; 14/7	7-9/5-8	CO-032: A	AC

A1.H4	SOJ	1	10,20	19,80	22,95	10,50	32	12	13	156	7,62 x 20,95	2/6; 12/7	6-8/5-8	CO-032: A	AD
A1.H5	SOJ	1	10,20	25,65	29,30	10,50	42	12	10	120	7,62 x 27,30	2/6; 9/7	5-6/5-8	CO-032: A	AE
A1.H6	SOJ	1	15,15	14,70	20,40	13,20	24; 24	9	15	135	10,16 x 18,14	2/5; 14/5	7-9/4-5	CO-032: A	BA
A1.H7	SOJ	1	15,15	19,80	22,95	13,20	32	9	13	117	10,16 x 20,95	2/5; 12/5	6-8/4-6	CO-032: A	BB
A1.H8	SOJ	1	15,15	23,85	24,30	13,20	34	9	12	108	10,16 x 22,22	2/5; 11/5	6-7/4-5	CO-032: A	BC
A1.H9	SOJ	1	15,15	17,25	25,50	13,20	36	9	12	108	10,16 x 23,49	2/5; 11/5	6-7/4-6	CO-032: A	BD
A1.H10	SOJ	1	15,15	17,50	28,00	13,20	40	9	11	99	10,16 x 26,03	2/5; 10/5	6/4-6	CO-032: A	BE
A1.H11	SOJ	1	14,75	24,75	29,50	13,30	42	9	10	90	10,16 x 27,30	2/5; 9/5	5-6/4-6	CO-032: A	BF
A1.H12	SOJ	1	15,15	19,80	30,60	13,20	44	9	10	90	10,16 x 28,57	2/5; 9/5	5-6/4-6	CO-032: A	BG
A1.K1	TQFP	1	10,20	11,05	10,10	10,50	32; 40	12	30	360	5 x 5	2/6; 27/7	14-17/5-8	CS-007: A	AA
A1.K2	TQFP	1	11,25	11,10	12,20	12,60	32; 40; 48; 64	10	25	250	7 x 7	2/5; 24/6	12-14/4-7	CS-007: A	AB
A1.K3	TQFP	1	13,00	13,10	15,20	15,70	36; 44; 52; 64; 80	8	20	160	10 x 10	2/4; 19/5	10-11/4-5	CS-007: A	AC
A1.K4	TQFP	1	13,95	14,30	17,90	18,00	44; 52; 64; 80; 100	7	17	119	12 x 12	2/4; 16/4	8-10/3-5	CS-007: A	AD
A1.K5	TQFP	1	15,45	15,40	20,30	21,00	52; 64; 80; 100; 120	6	15	90	14 x 14	2/3; 14/4	7-9/3-4	CS-007: A	AE
A1.K6	TQFP	1	15,45	17,80	25,40	21,00	100; 128	6	12	172	14 x 20	2/3; 11/4	6-7/3-4	CS-007: A	AF
A1.K7	TQFP	1	17,55	17,80	25,40	25,20	144; 176	5	12	60	20 x 20	2/3; 11/3	6-7/2-4	CS-007: A	AG
A1.K8	TQFP	1	20,70	20,70	30,40	31,50	176; 216	4	10	40	24 x 24	2/2; 9/3	5-6/2-3	CS-007: A	AH
A1.K9	TQFP	1	19,65	28,70	32,20	32,20	160; 208; 256	4	9	36	28 x 28	2/2-3; 8/2-3	5/2-3	CS-007: A	AJ
A1.L1	TSOP(I)	1	8,70	15,00	19,00	7,90	24	16	16	256	6 x 14	3/3-4; 14/13-14	8-9/7-10	CS-008: A	AA
A1.L2	TSOP(I)	1	8,70	14,00	20,50	7,90	24	16	15	240	6 x 16	3/3-4; 13/3-4	7/7-10; 9/7-10	CS-008: A	AB
A1.L3	TSOP(I)	1	8,70	16,50	23,50	7,90	24	16	13	208	6 x 18	2/3-4; 12/3-4	6-8/7-10	CS-008: A	AC
A1.L4	TSOP(I)	1	8,70	17,25	25,50	7,90	24	16	12	192	6 x 20	2/3-4; 11/3-4	6/7-10; 7/7-10	CS-008: A	AD
A1.L5	TSOP(I)	1	8,85	15,00	19,00	9,85	32	13	16	208	8 x 14	3/3-4; 14/10-11	8-9/6-8	CS-008: A	BA
A1.L6	TSOP(I)	1	8,85	14,00	20,50	9,85	32	13	15	195	8 x 16	2/3-4; 14/10-11	7-9/6-8	CS-008: A	BB
A1.L7	TSOP(I)	1	8,85	16,50	23,50	9,85	32	13	13	169	8 x 18	2/3-4; 12/10-11	6-8/6-8	CS-008: A	BC
A1.L8	TSOP(I)	1	8,85	14,50	26,00	9,85	32	13	12	156	8 x 20	2/3-4; 11/10-11	6-7/6-8	CS-008: A	BD
A1.L9	TSOP(I)	1	14,40	15,00	19,00	11,90	40	10	16	160	10 x 14	3/2-3; 14/8-9	8-9/4-7	CS-008: A	CA
A1.L10	TSOP(I)	1	14,40	14,00	20,50	11,90	40	10	15	150	10 x 16	2/2-3; 14/8-9	7-9/4-7	CS-008: A	CB
A1.L11	TSOP(I)	1	14,40	16,5	23,50	11,90	40	10	13	130	10 x 18	2/2-3; 12/8-9	6-8/4-7	CS-008: A	CC
A1.L12	TSOP(I)	1	14,40	17,25	25,50	11,90	40	10	12	120	10 x 20	2/2-3; 11/8-9	6-7/4-7	CS-008: A	CD
A1.L13	TSOP(I)	1	15,80	15,00	19,00	14,90	48	8	16	128	12 x 14	3/2-3; 14/6-7	8-9/4-5	CS-008: A	DA

A1.L14	TSOP(I)	1	15,80	14,00	20,50	14,90	48	8	15	120	12 x 16	2/2-3; 14/6-7	7-9/4-5	CS-008: A	DB
A1.L15	TSOP(I)	1	15,80	16,50	23,50	14,90	48	8	13	104	12 x 18	2/2-3; 12/6-7	6-8/4-5	CS-008: A	DC
A1.L16	TSOP(I)	1	15,80	17,25	25,50	14,90	48	8	12	96	12 x 20	2/2-3; 11/6-7	6-7/4-5	CS-008: A	DD
A1.L17	TSOP(I)	1	18,15	15,75	18,90	16,60	—	7	16	112	14 x 16	2/2-3; 15/5-6	8-9/3-5	CS-008: A	EA
A1.L18	TSOP(I)	1	18,15	21,65	20,90	16,60	—	7	14	98	14 x 18	2/2-3; 13/5-6	7-8/3-5	CS-008: A	EB
A1.L19	TSOP(I)	1	18,15	20,10	22,90	16,60	—	7	13	91	14 x 20	2/2-3; 12/5-6	6-8/3-5	CS-008: A	EC
A1.M1	TSOP(II)	1	12,30	13,95	19,14	11,13	20; 24; 26	11	16	176	7,62 x 17,14	3/3-4; 14/8-9	8-9/5-7	CS-005: A	AA
A1.M2	TSOP(II)	1	13,27	14,56	20,42	13,67	28; 40; 44; 40	9	15	135	10,16 x 18,41	3/3-4; 13/6-7	7-9/4-6	CS-005: A	AB
A1.M3	TSOP(II)	1	13,27	19,74	22,96	13,67	32; 50/44; 50, 80	9	13	117	10,16 x 20,95	2/3-4; 12/6-7	6-8/4-6	CS-005: A	AC
A1.M4	TSOP(II)	1	19,32	24,18	24,24	16,21	34; 36; 54	7	12	84	12,70 x 22,25	2/2-3; 11/5-6	6-7/3-5	CS-005: A	AD
A1.M5	TSOP(II)	1	12,30	14,56	20,42	11,13	28; 44	11	15	165	7,62 x 18,41	3/3-4; 13/8-9	7-9/5-7	CS-005: B	AE
A1.M6	TSOP(II)	1	13,27	15,60	25,80	13,67	36; 64; 70; 86	9	12	108	10,16 x 22,22 10,16 x 23,49	2/3-4; 11/6-7	6-7/4-6	CS-005: B	AF
A1.M7	TSOP(II)	1	13,27	16,50	28,20	13,67	40	9	11	99	10,16 x 26,03	2/3-4; 10/6-7	6/4-6	CS-005: B	AG
A1.M8	TSOP(II)	1	13,27	18,00	31,00	13,67	70	9	10	90	10,16 x 28,57	2/3-4; 9/6-7	5-6/4-6	CS-005: B	AH
A1.M9	TSOP(II)	1	19,32	14,40	23,85	16,21	32; 50; 62	7	13	91	12,70 x 21,00	2/2-3; 12/5-6	6-8/3-5	CS-005: B	AJ
A1.M10	TSOP(II)	1	19,32	15,60	25,80	16,21	36	7	12	84	12,70 x 23,49	2/2-3; 11/5-6	6-7/3-5	CS-005: B	AK
A1.M11	TSOP(II)	1	19,32	16,50	28,20	16,21	40	7	11	77	12,70 x 26,03	2/2-3; 10/5-6	6/3-5	CS-005: B	AL
A1.M12	TSOP(II)	1	19,32	18,00	31,00	16,21	70	7	10	70	12,70 x 28,57	2/2-3; 9/5-6	5-6/3-5	CS-005: B	AM
A1.M13	TSOP(II)	1	12,00	21,70	24,70	14,00	—	9	12	108	10,16 x 22,22	2/3-4; 11/6-7	6-7/4-6	ED-7611	—

NOTE 1 Dimension M , $M1$, $M2$ and $M3$ define the centre lines for the cell sites. Package interface is controlled by package design and lead form.

NOTE 2 Symbol N refers to package lead-count supported, where applicable.

NOTE 3 Total usable cells $N3 = N1 \times N2$ (columns x rows). Columns run top to bottom along the length of the trays. Rows run left to right across the width of the trays.

NOTE 4 $N4$ indicates package type accommodated.

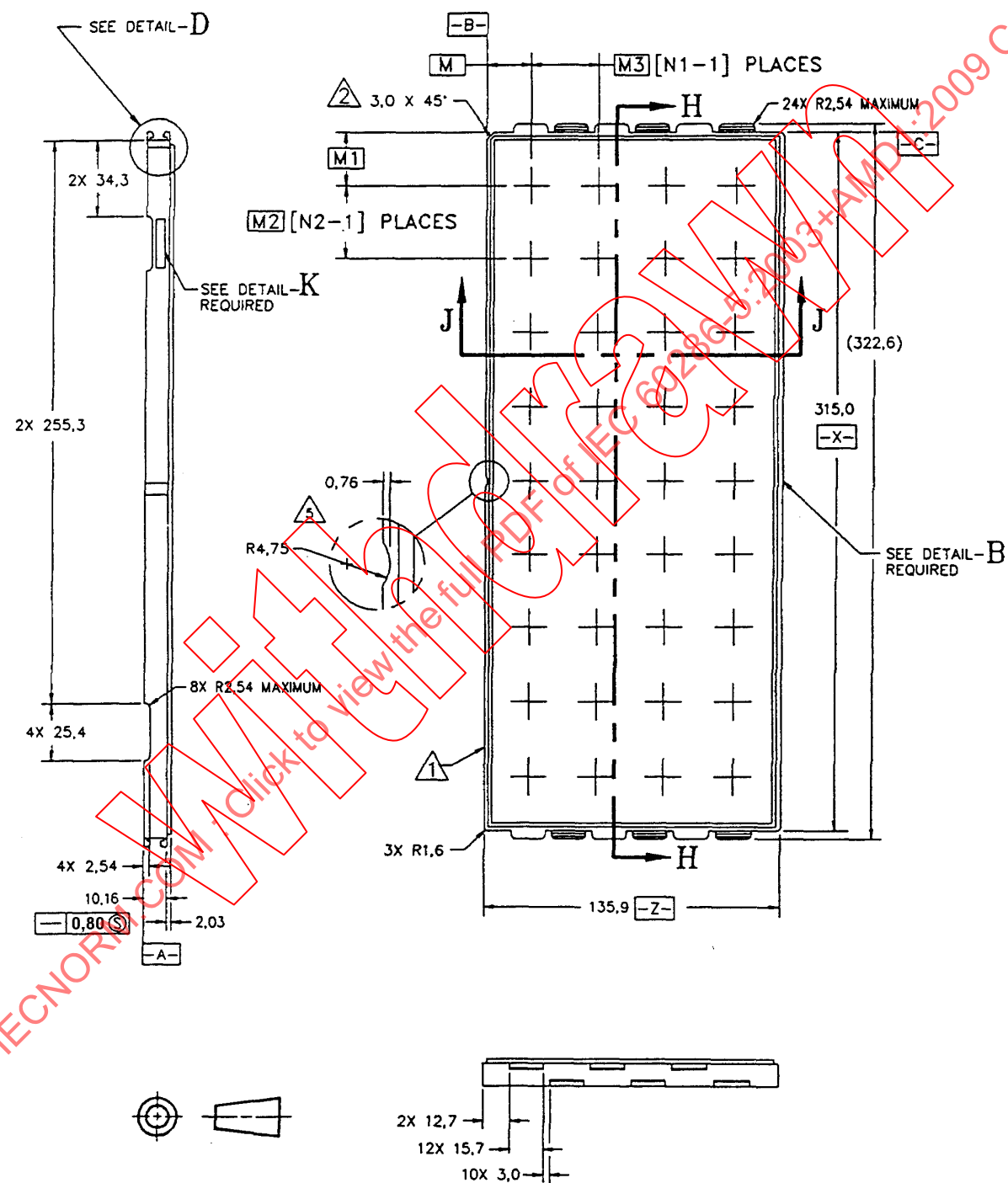
NOTE 5 The tray vacuum pick-up method allows two separate pick-up areas resulting in four closed cells per tray. Optical vacuum pick-up cell locations are $N5$.

NOTE 6 The tray vacuum pick-up method requires a minimum walled pick up area of 28 mm x 28 mm, located as close to the centre of the tray as is practical. Centre vacuum pick-up cell locations are $N6$.

A.2 Matrix trays for PGA packages

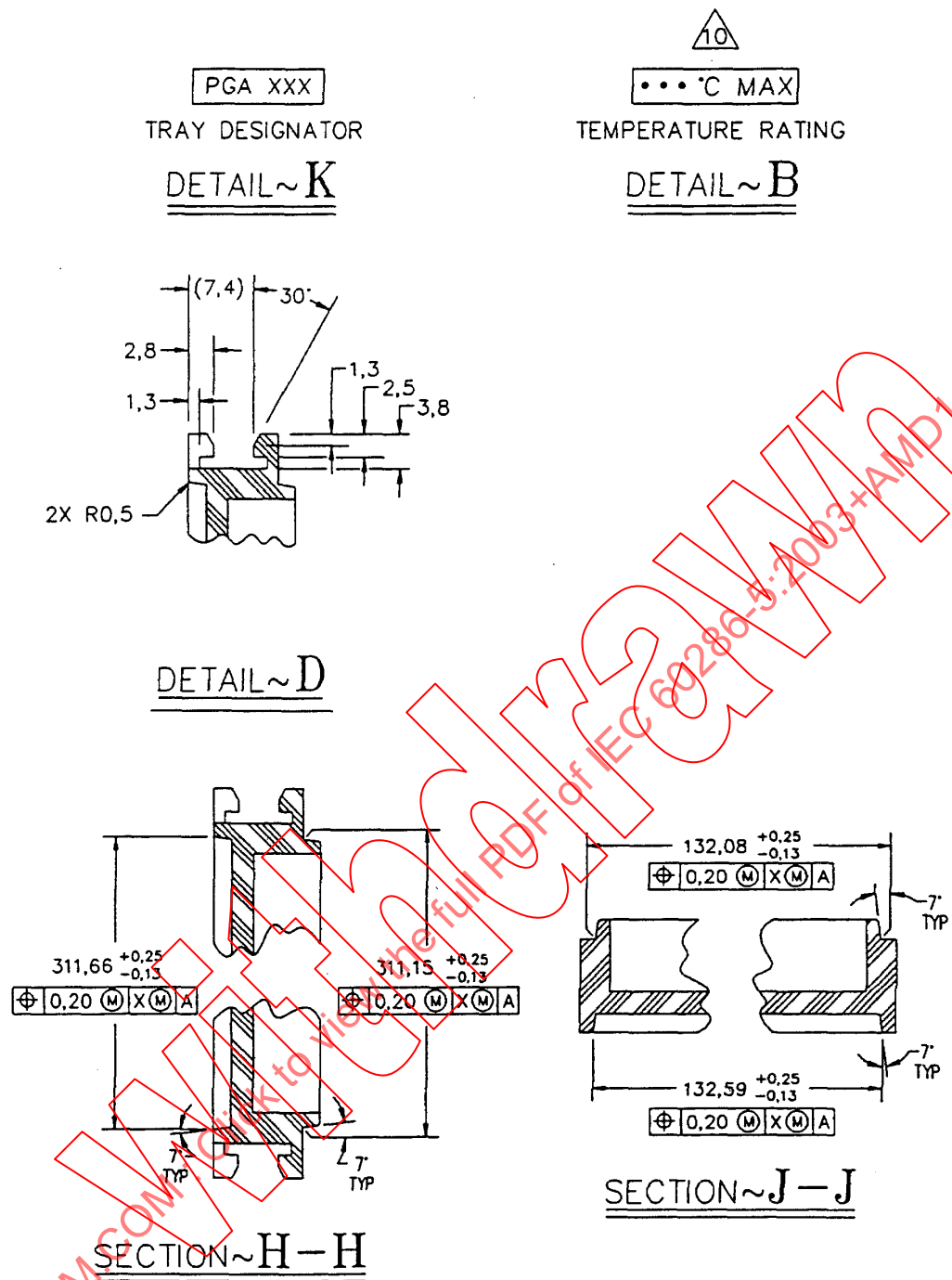
A.2.1 Dimensional information

See Table 1, column "Thick tray", and Figure A.2.



ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

Figure A.2a – Tray outline for PGA packages



TRAY STACKING DETAIL

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

IEC 2390/03

Figure A.2b – Outline for PGA packages (details)

NOTE For notes, see page 27.

Figure A.2 – Thick matrix

Notes related to Figures A.1 and A.2

	These surfaces should be free of seams.
	Chamfer denotes package pin 1 orientation.
3	The tray vacuum pick-up method allows two separate pick-up areas resulting in four closed cells per tray. Optional vacuum pick-up cell locations are <i>N5</i> .
	The tray vacuum pick-up method requires a minimum walled pick-up area of 28 mm × 28 mm, located as close to the centre of the tray as is practical. Centre vacuum pick-up cell locations are <i>N6</i> .
	This scallop is centred on the side of the tray and allows the use of a pin to bias mechanically the tray orientation.
6	The symbol <i>N</i> refers to package lead count supported, where applicable.
7	Total usable cells $N3 = N1 \times N2$ (columns × rows). Columns run top to bottom along the length of the tray. Rows run left to right across the width of the tray.
8	Dimensions <i>M</i> , <i>M1</i> , <i>M2</i> and <i>M3</i> define the centre lines for the cell sites. Package interface is controlled by package design and lead form.
9	Non-tabulated dimensions have a tolerance of $.X = \pm 0,25$; $.XX = \pm 0,13$; angles = $\pm 0,5^\circ$.
10	Dimensions are in millimetres.
11	Interpret dimensions and tolerances in accordance with ANSI Y14.5M-1994.
	XXX °C is the maximum temperature to which the empty tray can be subjected to for 48 continuous hours without violating the dimensional tolerance of the tray.
	<i>N4</i> indicates the package type accommodated.
	Bottom side-wall notches require a minimum depth of 2 mm to facilitate auto handling equipment.
	All tray measurements are to be made with the tray unrestrained.
16	Sharp edges that could cause damage to dry-pack bags or other packaging material should be avoided regardless of whether or not an edge or corner radius is specified.
17	There should be space for a recycle logo and material code or material declaration close to Detail B.

A.2.2 Variation sheet PGA (Pin Grid Array package)

Table A.2 – PGA variations

Tray Type	Component Type	Fig	M Basic Dim.	M1 Basic Dim.	M2 Basic Dim.	M3 Basic Dim.	N Pin count	N1 Columns	N2 Rows	N3 Pockets	N4 Form	N5 Row/Column	N6 Row/Column	Origin Standard	Var
A2.A1	PGA	2	27,23	29,26	42,75	40,72	10×10×2,54	3	7	21	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AA
A2.A2	PGA	2	27,23	29,26	42,75	40,72	11×11×2,54	3	7	21	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AB
A2.A3	PGA	2	26,59	28,30	43,05	41,35	12×12×2,54	3	7	21	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AC
A2.A4	PGA	2	39,95	27,36	43,38	55,98	13×13×2,54	2	7	14	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AD
A2.A5	PGA	2	39,52	32,64	49,94	56,82	14×14×2,54	2	6	12	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AE
A2.A6	PGA	2	39,12	31,72	50,29	57,68	15×15×2,54	2	6	12	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AF
A2.A7	PGA	2	38,68	30,84	50,67	58,52	16×16×2,54	2	6	12	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AG
A2.A8	PGA	2	38,25	38,43	59,54	59,36	17×17×2,54	2	5	10	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AH
A2.A9	PGA	2	37,85	37,57	59,94	60,22	18×18×2,54	2	5	10	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AI
A2.A10	PGA	2	37,41	36,73	60,38	61,06	19×19×2,54	2	5	10	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AJ
A2.A11	PGA	2	36,98	35,89	60,81	61,90	20×20×2,54	2	5	10	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AK
A2.A12	PGA	2	67,95	47,27	73,46	not applicable	21×21×2,54	1	4	4	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AL
A2.A13	PGA	2	34,93	47,37	73,41	66,04	22×22×(2,54)	2	4	8	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AM
A2.A14	PGA	2	34,93	47,37	73,41	66,04	23×23×(2,54)	2	4	8	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AN
A2.A15	PGA	2	34,93	47,37	73,41	66,04	24×24×(2,54)	2	4	8	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AO

NOTE 1 Dimensions M , $M1$, $M2$ and $M3$ define the centre lines for the cell sites. Package interface is controlled by package design and lead form.

NOTE 2 Symbol N refers to package lead-count supported, where applicable.

NOTE 3 Total usable cells $N3 = N1 \times N2$ (columns $\times$ rows). Columns run top to bottom along the length of the trays. Rows run left to right across the width of the trays.

NOTE 4 $N4$ indicates package type accommodated.

NOTE 5 The tray vacuum pick-up method allows two separate pick-up areas resulting in four closed cells per tray. Optical vacuum pick-up cell locations are $N5$.

NOTE 6 The tray vacuum pick-up method requires a minimum walled pick up area of 28 mm $\times$ 28 mm, located as close to the center of the tray as is practical. Centre vacuum pick-up cell locations are $N6$.

Annex B (normative)

Measurement methodology of the tray dimensions

B.1 General

This annex describes the definitions of terms and the measurement methodology of the specified tray dimensions.

B.2 Definition of the dimensions

B.2.1 Outline dimensions

The outline dimensions are the maximum dimensions of length (315,0 mm) and width (135,9 mm) which are measured in the cross sections of the indicated locations in Figure B.1.

NOTE See Figure 3.

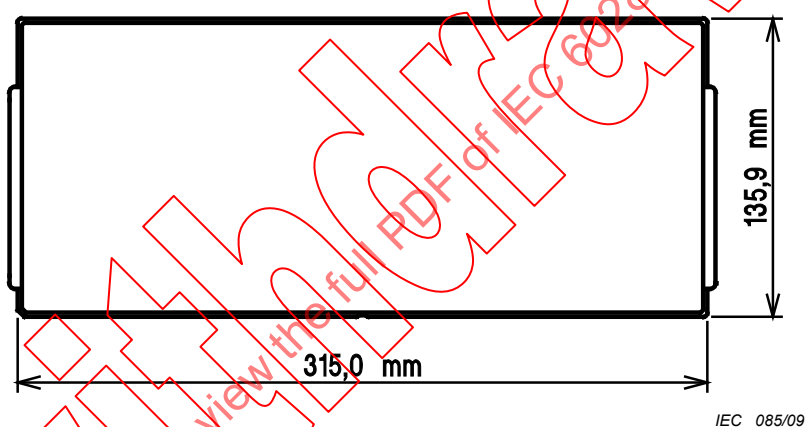


Figure B.1a – Dimensions 315,0 mm and 135,9 mm

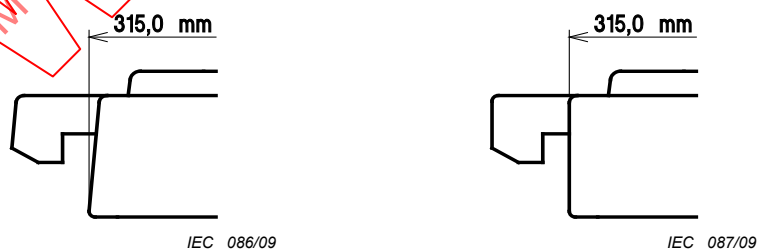


Figure B.1b – Dimension 315,0 mm

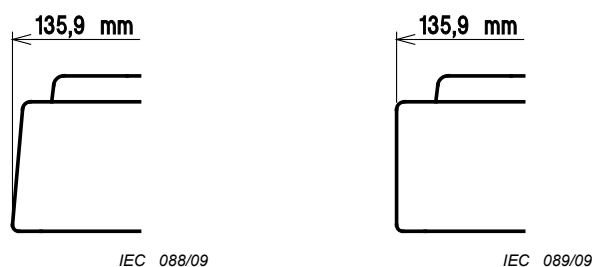


Figure B.1c – Dimension 135,9 mm

Figure B.1 – Cross- sections of the outline dimensions

B.2.2 Tray thickness (A)

The tray thickness is the maximum dimension, but not include any tray deformations such as peripheral warpage. (Refer to Figure B.2.)

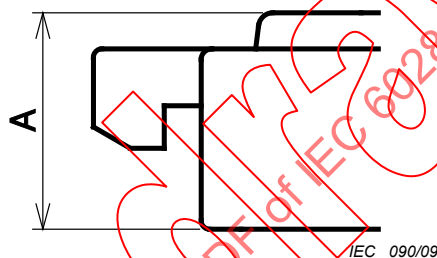


Figure B.2 – Tray thickness

B.2.3 Dimensions of the stacking feature

Dimensions of the stacking feature are length (311,15 mm. 311,66 mm) and width (132,08 mm. 132,59 mm) of the particular features that fit in each other when the same type of tray is stacked.

NOTE See Figure 4, Section H-H, Section J-J

B.2.4 Warpage

The warpage is the maximum lift from the reference plane. (Refer to Figure B.4.)

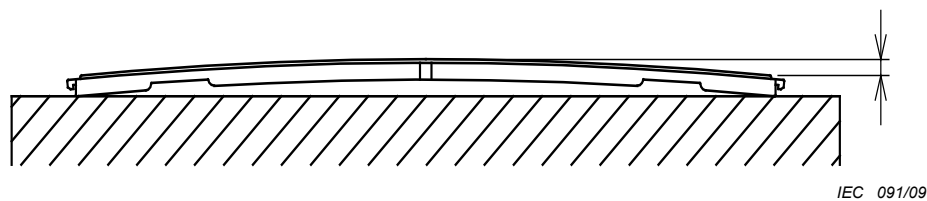


Figure B.4a – Convex warpage

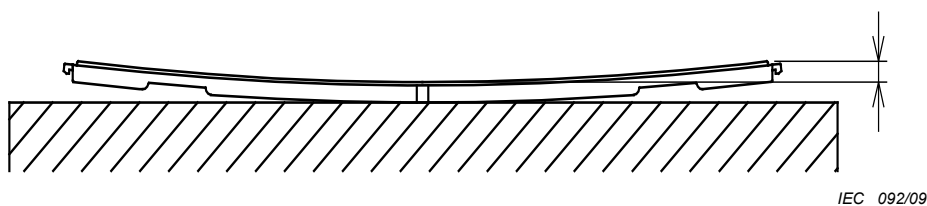


Figure B.4b – Concave warpage

Figure B.4 – Examples of tray warpage

B.3 Measuring instrument

Measuring instrument shall have a suitable measuring range and accuracy for measurement.

B.4 Measurement conditions

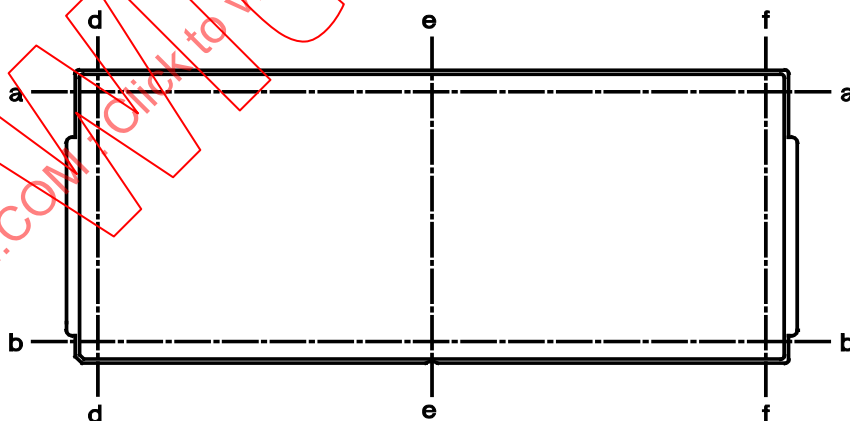
Measurement conditions shall be as follows:

Temperature: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
 Humidity: 35 % – 75 % R.H.

B.5 Measurement methodology

B.5.1 Outline dimensions

The tray length 315,0 mm shall be the maximum dimension among the measurement taken in the vicinity of section a-a or b-b in Figure B.5. The tray width 135,9 mm shall be the maximum dimension among the measurement taken in the vicinity of section d-d, e-e or f-f in Figure B.5.



IEC 093/09

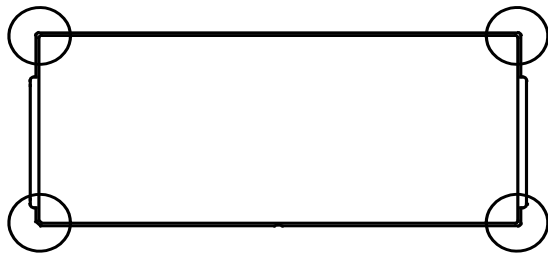
Figure B.5 – Top view of a tray showing the measurement locations for the outline dimensions

B.5.2 Tray thickness (A)

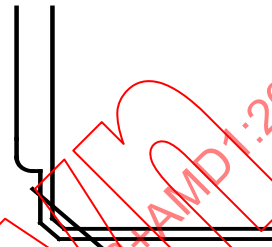
There are two measurement methods as given below.

a) Measurement method using a vernier calliper

Tray thickness shall be measured for all four corners of the tray by placing tray corner between the two jaws of calliper. (Refer to Figure B.6 and Figure B.7).



IEC 094/09



IEC 095/09

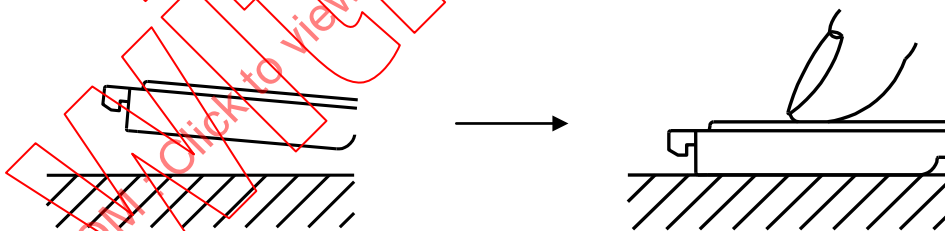
Figure B.6 – Measurement locations for tray thickness

Figure B.7 – Holding position in calliper jaws for measurement

b) Measurement method using height gauge

Any measuring instrument such as optical distance meter, dial gauge or similar may be use for measurement.

Any lift of the tray from the reference plane shall be corrected for measurement. Example of correction is shown in Figure B.8.



IEC 096/09

Figure B.8 – Correction of a lift of the tray at the measurement point

B.5.3 Dimensions of the stacking feature

Length (311,15 mm) shall be the maximum dimension among the measurement taken in the vicinity of a-a, b-b or c-c, while width (132,08 mm) shall be the maximum one in the vicinity of d-d, e-e and f-f.

Length (311,66 mm) shall be the maximum dimension among the measurement taken in the vicinity of a-a, b-b or c-c, while width (132,59 mm) shall be the minimum one in the vicinity of d-d, e-e and f-f.

The lines of a-a, b-b, d-d and f-f are located approximately 10 mm inward from the external tray edge. The lines of c-c and e-e are the center-lines of the tray. (Refer to Figure B.9.)

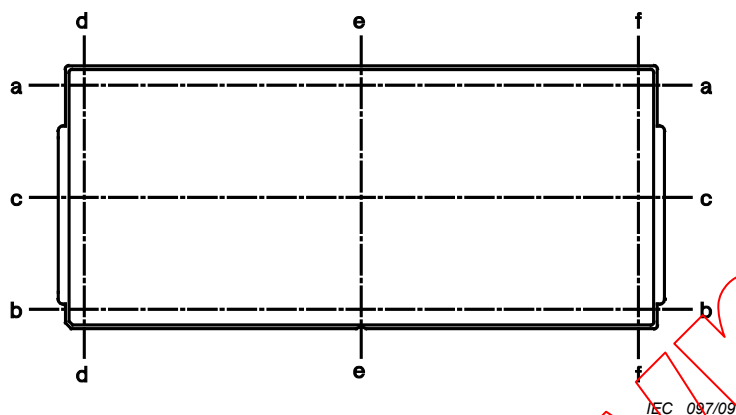


Figure B.9 – Measurement locations for the stackable design

B.5.4 Warpage

The warpage shall be the distance between the highest and the lowest heights from the reference plane, among nine measurement points which are indicated "O" in Figure B.10

NOTE Non-contact measurement instruments are preferred. However contact-type measurement may be employed with the least contact pressure.

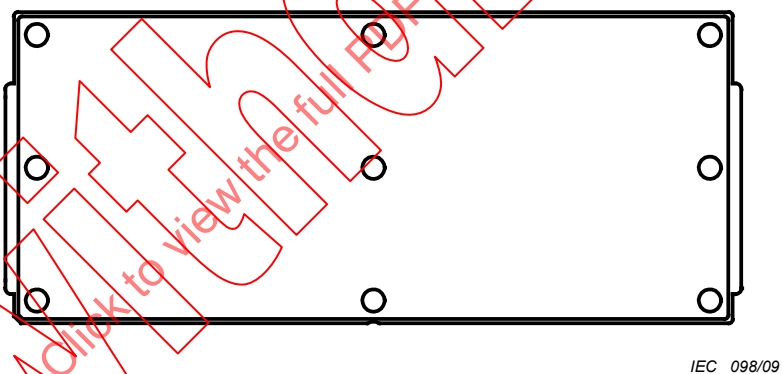


Figure B.10 – Measurement points for warpage

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
1 Domaine d'application	38
2 Matériaux	38
2.1 Exigences de dissipation des charges électrostatiques	38
2.2 Effet des propriétés.....	38
2.3 Recyclage et rigidité	38
3 Stabilité mécanique	39
3.1 Support chargé	39
3.2 Support vide	39
3.3 Bords extérieurs.....	39
4 Conception, dimensions et autres propriétés physiques des supports.....	39
4.1 Conception des supports	39
4.1.1 Nombre d'emplacements	39
4.1.2 Orientation des emplacements.....	39
4.1.3 Règles de conception pour la densité des emplacements	39
4.2 Dimensions hors tout des supports.....	40
4.3 Dimensions des cellules.....	41
4.4 Emplacements de ramassage de supports sous vide	43
4.4.1 Taille	43
4.4.2 Centre	43
4.4.3 Périmètre.....	43
4.5 Caractéristiques détaillées.....	43
4.6 Poids	43
4.7 Mouvement des composants.....	43
4.8 Informations relatives aux dimensions.....	43
5 Polarité et orientation des composants dans un support	48
5.1 Broche une	48
5.2 Chargement.....	48
6 Empilage de supports.....	49
6.1 Faisceaux	49
6.2 Protection du support supérieur	49
6.3 Remplissage partiel	49
6.4 Dépassement des composants.....	49
6.5 Empilage.....	49
6.6 Endommagement des composants.....	49
7 Composants manquants	49
8 Marquage	49
Annexe A (informative) Liste des supports matriciels existants avec arge utilisation prévue dans l'industrie électronique.....	50
Annex B (normative) Méthodologie de mesure des dimensions des supports	63

Figure 1 – Echantillon de boîtiers équipés de sorties	42
Figure 2 – Echantillon de boîtiers matriciels	42
Figure 3 – Vue principale du support	45
Figure 4 – Détails d'empilage des supports	47
Figure A.1 – Support de faible épaisseur	52
Figure A.2 – Matrice épaisse	61
Figure B.1 – Sections des dimensions d'encombrement	64
Figure B.2 – Epaisseur du support	64
Figure B.4 – Exemples de gauchissement du support	65
Figure B.5 – Vue d'en haut d'un support montrant les emplacements de mesure pour les dimensions d'encombrement	65
Figure B.6 – Emplacements de mesure pour l'épaisseur des supports	66
Figure B.7 – Position de maintien dans les mâchoires du pied à coulisse pour les mesures	66
Figure B.8 – Correction d'une élévation du support par rapport au point de mesure	66
Figure B.9 – Emplacements de mesure pour la conception empilable	67
Figure B.10 – Points de mesure du gauchissement	67
Tableau 1 – Dimension P et W	40
Tableau 4.2 – Dimensions de hauteur	41
Tableau A.1 – Variantes	54
Tableau A.2 – Variantes PGA	62

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

EMBALLAGE DES COMPOSANTS POUR OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –

Partie 5: Supports matriciels

AVANT-PROPOS

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

Cette version consolidée de la CEI 60286-5 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (2003-10) [documents 40/1341/FDIS et 40/1364/RVD] et son amendement 1 (2009-02) [documents 40/1942/FDIS et 40/1971/RVD]. 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 et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

La Norme Internationale CEI 60286-5 a été établie par le Comité d'Etudes 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Par rapport à l'édition précédente, la présente édition inclut les modifications techniques significatives suivantes:

- a) Les règles génériques pour la conception des supports matriciels sont données dans la présente norme. Les supports de développement récent qui suivent ces règles ne seront pas listés individuellement. Seuls les supports qui sont conformes aux règles de conception exposées ci-après sont classés comme "supports normalisés" et constituent ainsi les modèles préférentiels.
- 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 version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

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.

EMBALLAGE DES COMPOSANTS POUR OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –

Partie 5: Supports matriciels

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 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 la présente norme. Les supports de développement récent qui suivent ces règles ne seront pas listées individuellement. Seuls les supports qui sont conformes aux règles de conception exposées ci-après sont classés comme "supports normalisés" et constituent ainsi les modèles préférentiels.

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 Matériaux

2.1 Exigences de dissipation des charges électrostatiques

Les supports doivent être moulés dans des matériaux qui satisfont aux exigences de dissipation des décharges électrostatiques ~~qui sont:~~ avec une résistance superficielle supérieures ou égales à $1,0 \times 10^5$ ohms/carrés mais pas inférieures à $1,0 \times 10^{12-11}$ ohms/carrés.

2.2 Effet des propriétés

Les matériaux des supports ne doivent en aucun cas modifier les caractéristiques mécaniques, électriques, la soudabilité ou le marquage des composants pendant ou après leur transport, leur étuvage ou leur stockage dans ces supports.

2.3 Recyclage et rigidité

Les matériaux des supports doivent être réutilisables ou recyclables et suffisamment rigides pour ne pas endommager les composants pendant leur manipulation, leur chargement, leur étuvage, leur essai, leur expédition et leurs opérations de placement.

Il est recommandé de ménager un espace pour placer un logo de recyclage et un code de matériau ou une déclaration de matériau près du 'Détail B'.

3 Stabilité mécanique

3.1 Support chargé

La stabilité mécanique des supports chargés doit être telle, que les composants soient maintenus de manière appropriée sans dommage pour les sorties, et qu'ils puissent être facilement déchargés de ce support.

3.2 Support vide

Le support vide doit résister aux conditions normales de l'environnement (y compris les températures d'étuvage des composants, si exigé) sans distorsion, ni gauchissement, allongement, rétrécissement ou autres modifications physiques de nature à modifier ses dimensions spécifiées.

3.3 Bords extérieurs

Les bords extérieurs des supports doivent être suffisamment épais et solides pour permettre le positionnement et la fixation mécaniques.

4 Conception, dimensions et autres propriétés physiques des supports

4.1 Conception des supports

4.1.1 Nombre d'emplacements

Il convient que tous les nouveaux projets de supports comportent un nombre maximal d'emplacements dans chaque famille sans outrepasser les règles de conception de densité d'emplacements spécifiées en 4.1.3.

4.1.2 Orientation des emplacements

Lors de la conception d'un support pour un boîtier rectangulaire, la dimension la plus longue (D) du boîtier est orientée parallèlement à la longueur du support pour obtenir la densité maximale d'emplacements.

4.1.3 Règles de conception pour la densité des emplacements

4.1.3.1 Formules

DT est $D_{\max} + W$ (largeur du renforcement de la nervure de poche)

ET est $E_{\max} + W$ (largeur du renforcement de la nervure de poche)

M est $(135,9 \text{ mm} - M3 (N1 - 1))/2$

$M1$ est $(315,0 \text{ mm} - M2 (N2 - 1))/2$

$M2$ est $[(315,0 \text{ mm} - 6,4 \text{ 2P mm}) - W (N2 - 1)]/N2 + W$

$M3$ est $[(135,9 \text{ mm} - 6,4 \text{ 2P mm}) - W (N1 - 1)]/N1 + W$

$N1$ est $(135,9 \text{ mm} - 6,4 \text{ 2P mm})/ET$ (arrondi au nombre entier inférieur)

$N2$ est $(315,0 \text{ mm} - 6,4 \text{ 2P mm})/DT$ (arrondi au nombre entier inférieur)

NOTE Après établissement de la matrice maximale avec le calcul ci-dessus en utilisant une valeur minimale W , $N1$ et $N2$ peuvent ne pas être des nombres pairs et ils peuvent par conséquent avoir été arrondis au nombre entier inférieur le plus proche. Ceci signifie qu'il peut y avoir quelques millimètres en plus qu'il convient d'ajouter à $M2$ et $M3$ pour obtenir le pas maximal entre les emplacements tout en réduisant le bord du support vers l'axe du premier emplacement M et $M1$.

Les dimensions P et W sont données dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Dimension P et W

Dimension	Support de faible épaisseur		Support épais mm
	Support d'empilage normal mm	Support d'empilage réduit mm	
P	3,2	5,0	5,0
W	2,0	2,5	2,0

4.1.3.2 Éléments constituant des règles de conception, des formules et des dessins

$D_{\max}$ est déterminé par la spécification appropriée

DT est la longueur max. D + largeur de nervure de renforcement de l'emplacement W

$E_{\max}$ est déterminé par la spécification appropriée

ET est la largeur max. E + largeur de nervure de renforcement de l'emplacement W

M est le bord de la largeur du support de l'axe du premier emplacement

$M1$ est le bord de la longueur du support de l'axe du premier emplacement

$M2$ est le pas d'emplacement du support dans la longueur du support

$M3$ est le pas d'emplacement du support dans la largeur du support

N est le nombre de sorties supporté par le boîtier

$N1$ est le nombre de colonnes du support

$N2$ est le nombre de rangées du support

$N3$ est le nombre total d'emplacements dans le support ($N1 \times N2 = N3$)

$N4$ est le type de boîtier contenu

$N5$ est la ou les zone(s) de ramassage sous vide d'extrémité

$N6$ est la ou les zone(s) centrale(s) de ramassage sous vide

P est le bord du support vers le bord de l'emplacement

W est la largeur de la nervure de renforcement de l'emplacement

NOTE Le commanditaire du support déterminera W à partir des capacités de fabrication les plus récentes et des caractéristiques de conception au moment de la conception de la nouvelle famille de supports.

Il convient que W ne dépasse pas la valeur cible de 2,00 mm du Tableau 1 pour atteindre la densité maximale de support sauf exigence d'application.

4.2 Dimensions hors tout des supports

Les dimensions hors tout d'un support doivent être de 322,6 mm en longueur et de 135,9 mm en largeur. La hauteur globale A , la hauteur d'empilage $A1$ et la hauteur d'empilage $A2$ sont données au Tableau 4.2.

Tableau 4 2 – Dimensions de hauteur

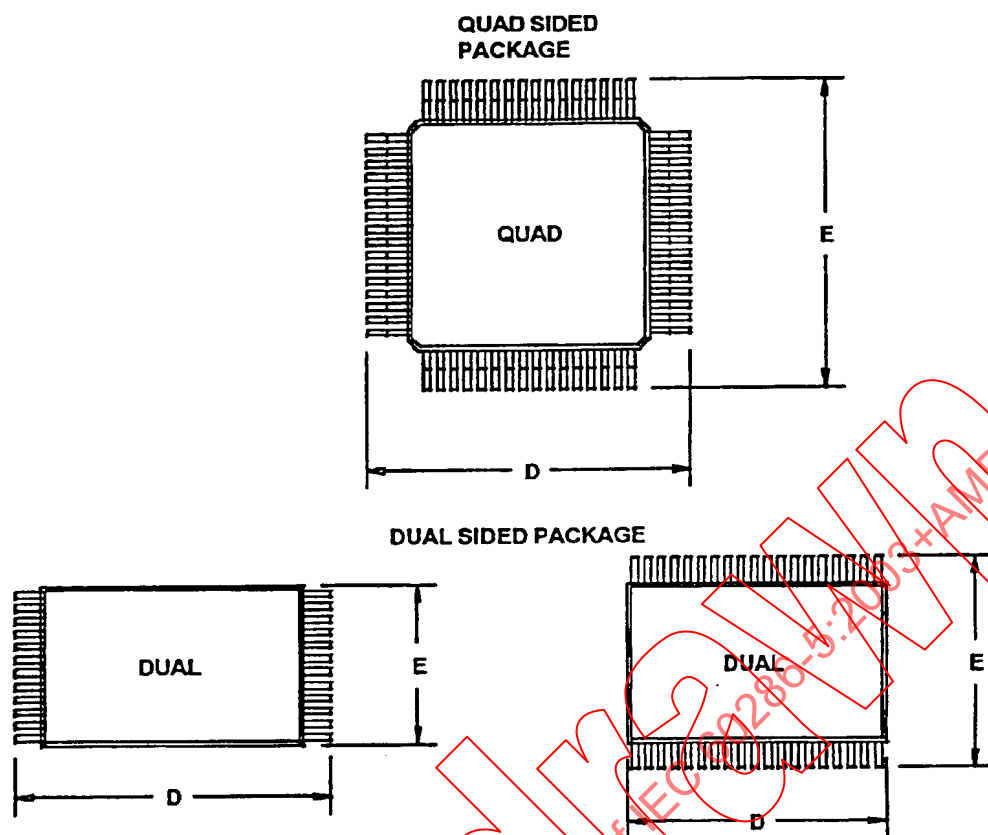
Dimension	Support de faible épaisseur mm		Support épais
	Support d'empilage normal mm	Support d'empilage réduit mm	mm
<i>A</i>	7,62	7,62	12,19
<i>A1</i>	6,35	5,62	10,16
<i>A2</i>	Normalement 1,27	Normalement 2,00	Normalement 2,00 2,03

La méthodologie de mesure des dimensions d'encombrement des supports, de la hauteur, de la caractéristique d'empilage et du gauchissement est décrite à l'Annexe B.

4.3 Dimensions des cellules

Les dimensions des cellules sont dérivées des dimensions des boîtiers. Les informations de la présente section n'ont qu'une valeur de référence. Les types de boîtiers représentés aux Figures 1 et 2 ne sont en aucun cas destinés à limiter les types des conceptions présentes ou futures qui peuvent nécessiter des supports matriciels.

Les dimensions *D* et *E* représentent les caractéristiques hors tout les plus grandes d'un boîtier (sortie ou corps).



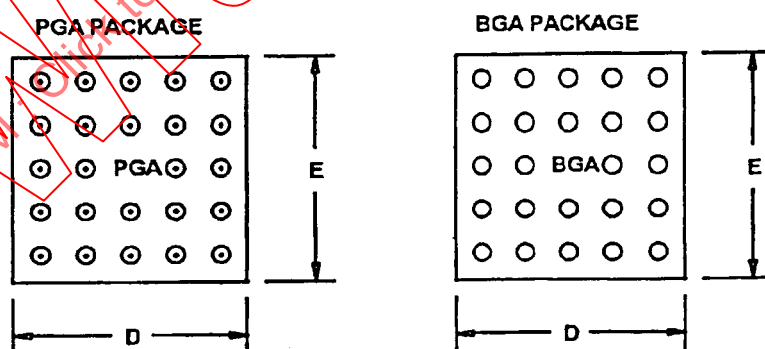
IEC 2383/03

Légende:

Quad sided package = Boîtier avec sorties sur les quatre côtés

Dual sided package = Boîtier avec sorties sur deux côtés

Figure 1 – Echantillon de boîtiers équipés de sorties



IEC 2384/03

Légende:

PGA package = Boîtier PGA

BGA package = Boîtier BGA

Figure 2 – Echantillon de boîtiers matriciels

4.4 Emplacements de ramassage de supports sous vide

4.4.1 Taille

Il convient que la zone de ramassage sous vide à parois fermées possède au moins les dimensions suivantes: 28 mm × 28 mm.

4.4.2 Centre

Il convient qu'au moins une zone de ramassage sous vide fermée soit située aussi près que possible du centre.

4.4.3 Périmètre

Il convient qu'au moins une zone de ramassage sous vide d'un périmètre soit située à chaque extrémité du support.

4.5 Caractéristiques ~~détaillées de détails~~

Il faut que toutes les caractéristiques ~~détaillées de détails~~ de cavité commencent à une distance minimale de $P = 3,2$ mm ~~de l'extrémité externe du support (voir Figures 3 et 4)~~ [Support de faible épaisseur (support normal)] ou $P = 5,0$ mm [support de faible épaisseur (Support d'empilage réduit) et support épais)].

NOTE L'exigence de linéarité de 0,80 mm peut devoir être réduite lors de la conception de supports pour des boîtiers plus minces.

4.6 Poids

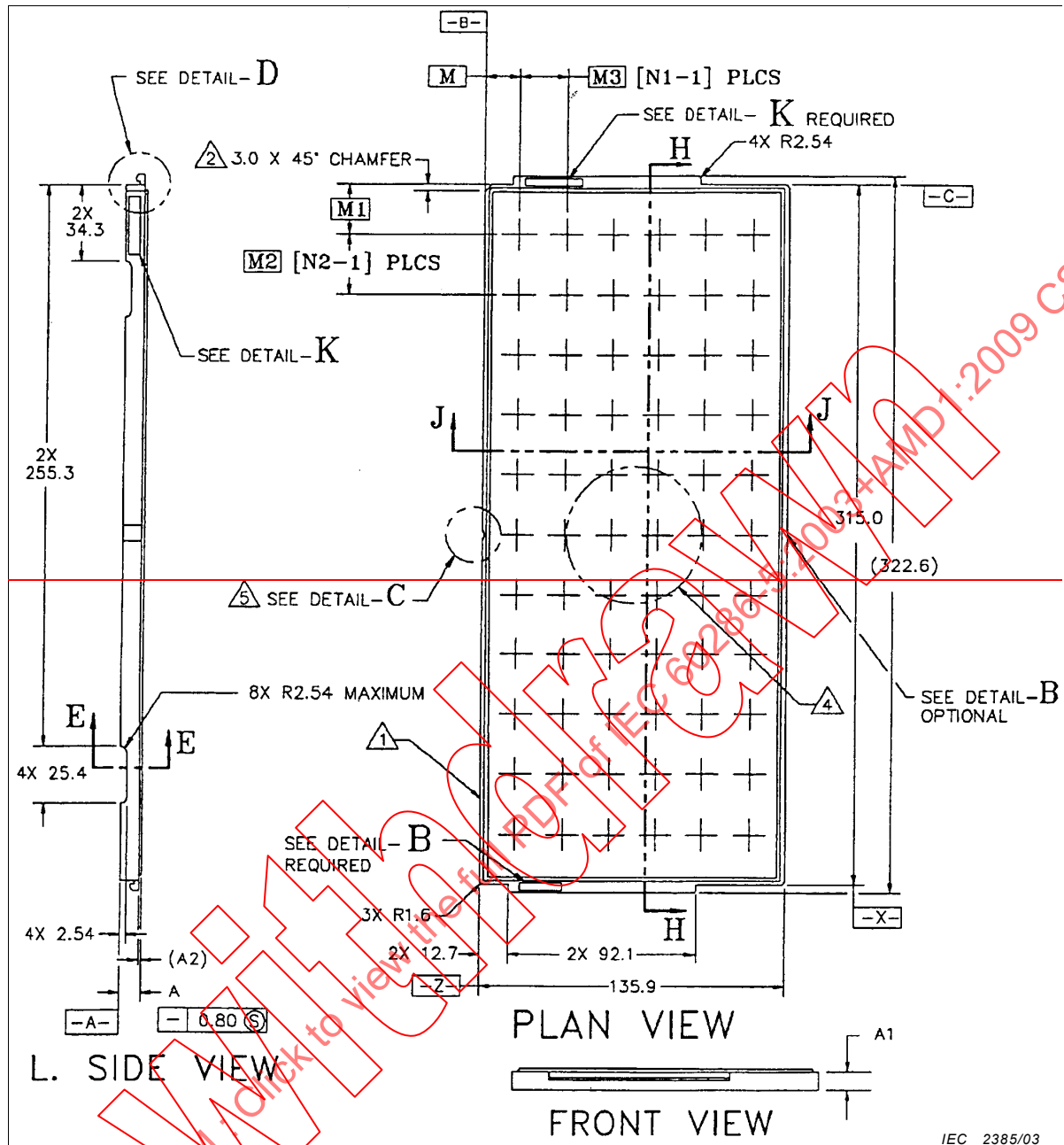
Le poids du support vide ne doit pas dépasser 300 g.

4.7 Mouvement des composants

La conception des cellules du support doit minimiser le mouvement des composants. Le composant ne doit pas subir de rotation supérieure à 2,5° quel que soit le sens.

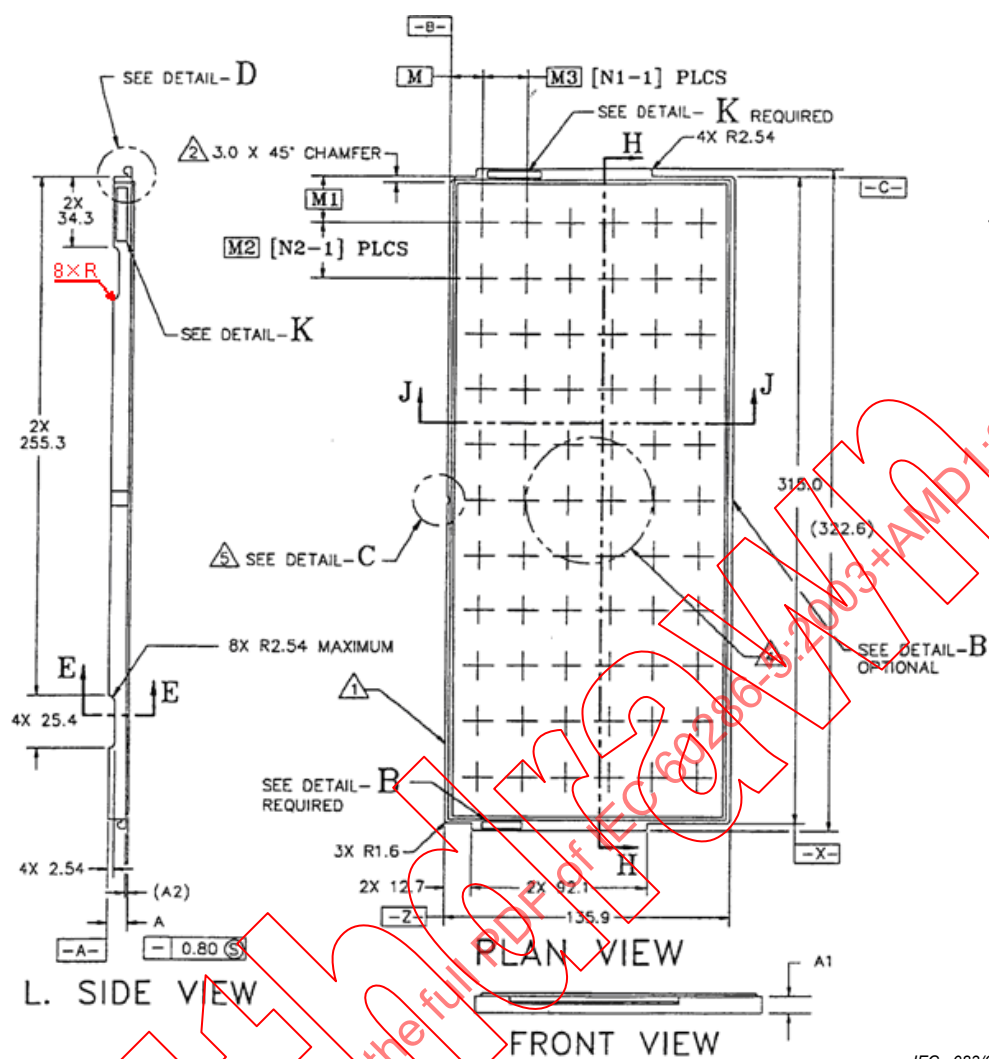
4.8 Informations relatives aux dimensions

Les Figures 3 et 4, ~~précisent les dimensions de la vue principale du support et les détails d'empilage des supports.~~



Légende

Anglais	Français
See detail	Voir-détail
PLCS	Positions
Chamfer	Chanfrein
Required	Obligatoire
Plan-view	Vue en plan
Side-view	Vue latérale
Front view	Vue avant



IEC 083/09

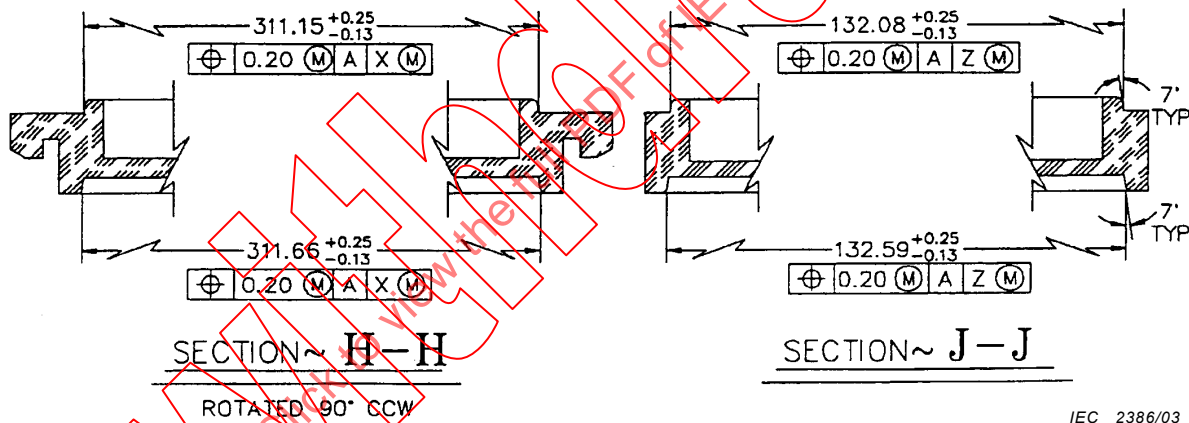
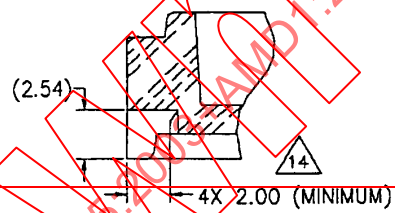
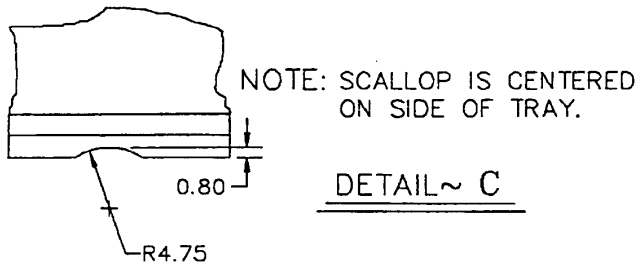
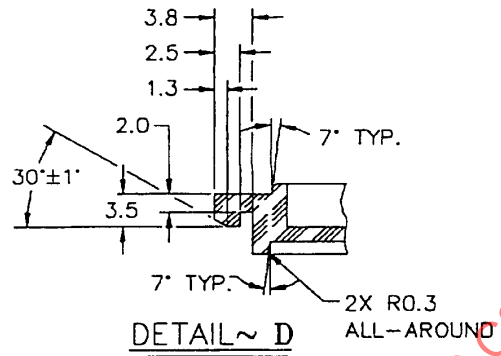
Légende

Anglais	Français
See detail	Voir détail
PLCS	Positions
Chamfer	Chanfrein
Required	Obligatoire
Optional	Facultatif
Plan view	Vue de plan
Side view	Vue latérale
Front view	Vue avant

NOTE Pour les notes, voir page 48.

Figure 3 – Vue principale du support

XXXX (N4) Δ_{13} XXX°C MAX. Δ_{12}
 TRAY DESIGNATOR TEMP. RATING
DETAIL~ K DETAIL~ B

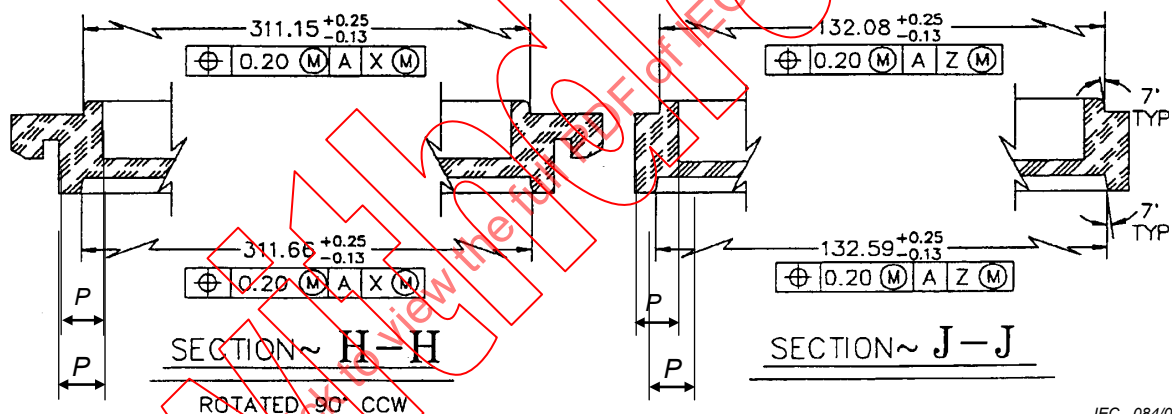
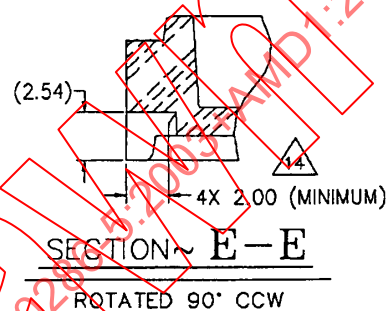
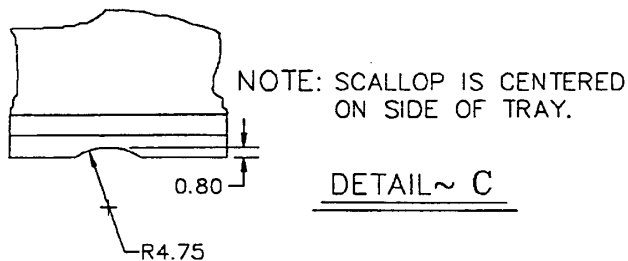
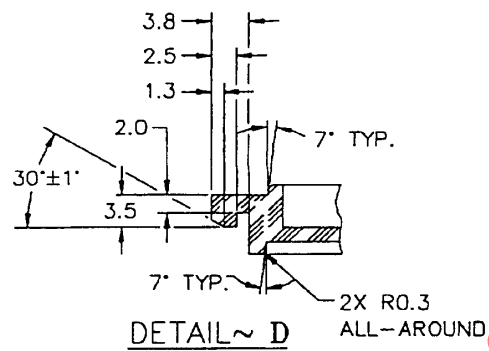


IEC 2386/03

Légende

Anglais	Français
Tray designator	Désignation du support
Temp rating	Caractéristique de température
All around	Autour
Scallop tray	L'encoche est centrée sur le côté du support
Rotated 90° ccw	Rotation 90° ccw

XXXX (N4) Δ_{13} XXX°C MAX. Δ_{12}
 TRAY DESIGNATOR TEMP. RATING
 DETAIL~ K DETAIL~ B



IEC 084/09

Légende

Anglais	Français
Tray designator	Désignation du support
Temp. rating	Caractéristique de température
All around	Autour
Scallop ... tray	L'encoche est centrée sur le côté du support
Rotated 90° ccw	Rotation 90° ccw

NOTE Pour les notes, voir page 48.

Figure 4 – Détails d'empilage des supports

Notes relatives aux Figures 3 et 4

1	Il convient que ces surfaces soient exemptes de rides.
2	Chanfrein de repérage de l'orientation de la broche 1 du boîtier.
3	La méthode de ramassage sous vide du support exige deux zones de ramassage séparées représentées par des cellules fermées par le fond. Les emplacements de ramassage sous vide facultatifs sont indiqués par $N5$.
4	La méthode de ramassage sous vide du support nécessite une zone de ramassage fermée minimale de 28 mm x 28 mm située aussi près que possible en pratique du centre du support. Les emplacements de ramassage sous vide centraux sont indiqués par $N6$.
5	Cette encoche est centrée sur le côté du support et permet l'utilisation d'une broche pour verrouiller mécaniquement l'orientation du support.
6	Le symbole N fait référence au nombre de sorties supporté par le boîtier, si applicable.
7	Cellules totales utilisables $N3 = N1 \times N2$ (colonnes $\times$ rangées). Les colonnes vont du haut vers le bas dans le sens de la longueur du support. Les rangées vont de la gauche vers la droite dans le sens de la largeur du support.
8	Les dimensions M , $M1$, $M2$ et $M3$ définissent les axes des emplacements des cellules. L'interface de boîtier est contrôlé par la conception du boîtier et la forme des sorties.
9	Les dimensions non précisées ont une tolérance de
	X = $\pm 0,25$;
	XX = $\pm 0,13$; angles = $\pm 0,5^\circ$.
10	Les dimensions sont en millimètres.
11	Interpréter les dimensions et les tolérances selon la norme américaine ANSI Y14.5M-1982.
12	XXX °C est la température maximale à laquelle peut être soumis le support vide pendant 48 heures en continu sans outrepasser ses tolérances de dimensions.
13	$N4$ indique le type de boîtier contenu.
14	Les entailles de la paroi latérale inférieure doivent avoir une épaisseur minimale de 2 mm pour faciliter le fonctionnement des machines de placement automatique.
15	Toutes les mesures des supports doivent être réalisées avec le support non retenu. Il convient que toutes les mesures du support à l'exception de celle de la hauteur soient réalisées le support n'étant pas retenu.
16	Il convient d'éviter les arêtes vives qui pourraient endommager les sacs sécheurs ou les autres matériaux d'emballage sans tenir compte du fait qu'un bord ou un coude est spécifié ou non.
17	Il est recommandé de ménager un espace pour placer un logo de recyclage et un code de matériau ou une déclaration de matériau près du Détail B.

5 Polarité et orientation des composants dans un support

5.1 Broche une

La broche 1 du composant doit être orientée vers le coin du chanfrein du support ou vers le bord du support où se trouve l'encoche centrale.

5.2 Chargement

Les composants doivent être chargés dans le support en partant du coin inférieur droit diamétralement opposé au coin chanfreiné du support. L'opération doit être réalisée du bas vers le haut et de la droite vers la gauche, les colonnes doivent être complètement remplies du bas vers le haut avant de placer un composant dans la colonne suivante.

6 Empilage de supports

6.1 Faisceaux

Les supports peuvent être attachés en piles sous réserve que les piles ne contiennent que des composants de même référence et de même fabricant.

6.2 Protection du support supérieur

Le support supérieur contenant des composants doit être protégé par un support vide ou un couvercle équivalent adapté.

6.3 Remplissage partiel

Une pile de supports ne doit pas contenir plus d'un support partiellement rempli. À l'exception du support supérieur de protection (couvercle), tout support partiellement rempli doit être sur le dessus de la pile comme reçu de chez le fournisseur.

6.4 Dépassement des composants

Le composant ne doit pas dépasser de la surface supérieure du support. Un dissipateur thermique, fixé sur un composant, peut dépasser de la surface supérieure du support. Lorsqu'un dissipateur thermique de ce type est utilisé, des supports adaptés faisant office d'entretoises doivent être utilisés dans la pile.

6.5 Empilage

Les supports doivent pouvoir être empilés sans créer de difficulté et ils ne doivent pas rester collés ensemble pendant le dépilage.

6.6 Endommagement des composants

Les supports doivent pouvoir être empilés sans endommager les composants qu'ils contiennent.

7 Composants manquants

Aucun composant ne doit manquer sauf dans le cas d'un support partiellement rempli de manière intentionnelle comme décrit en 6.3.

8 Marquage

Les supports doivent être marqués comme suit:

- a) Type de composant que le support est destiné à contenir.
- b) Température en degrés Celsius à laquelle le support vide peut résister pendant 48 heures sans dépasser sa tolérance dimensionnelle.
- c) Si cela est exigé, une étiquette avec des informations écrites en clair ou codées, par exemple, code barres pour lecture optique, code magnétique, etc. pour lecteur automatique doit être placée sur le côté droit du support (du côté opposé à l'encoche).
 - Dans les cas des codes barres, il est recommandé d'utiliser le code barres 39.
 - Pour la reconnaissance optique des caractères, il est recommandé d'utiliser l'OCR B.

Annexe A (informative)

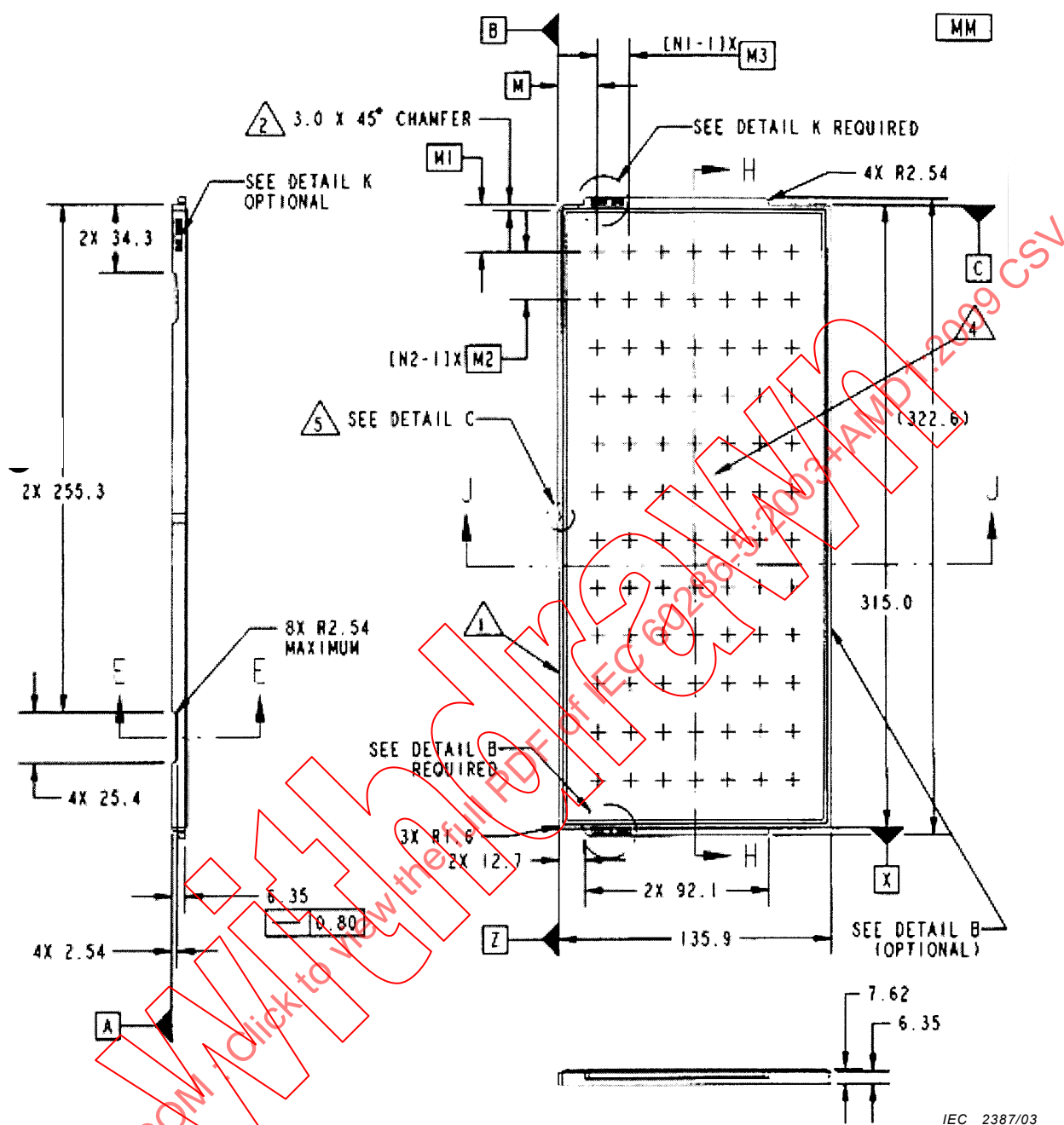
Liste des supports matriciels existants avec large utilisation prévue dans l'industrie électronique

A.1 Supports matriciels (pour différents boîtiers)

A.1.1 Informations relatives aux dimensions

Voir Tableau 1, colonne «Support de faible épaisseur», et Figure A.1.

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC 60286-5:2003+AMD1:2009 CSV

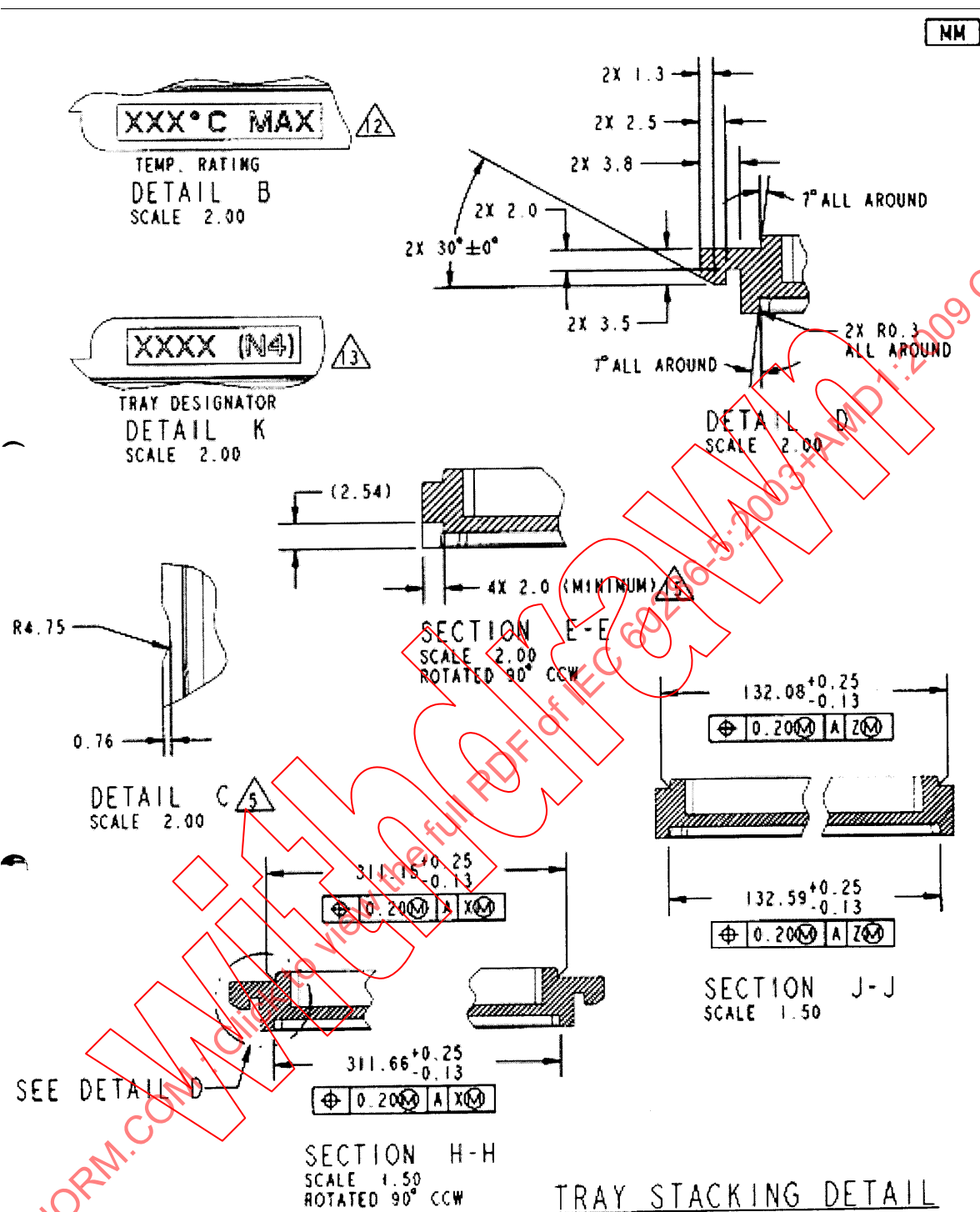


IEC 2387/03

Légende

Anglais	Français	Anglais	Français
Chamfer	Chanfrein	Optional	Facultatif
See detail	Voir détail	Required	Obligatoire

Figure A.1a – Vue principale



Légende

Anglais	Français	Anglais	Français
Temp rating	Caractéristique de température	Scale	Echelle
Tray designator	Désignation du support	All around	Autour
Rotated 90° ccw	Rotation 90° ccw		

Figure A.1b – Détails pour l'empilage

NOTE Pour les notes, voir page 61.

Figure A.1 – Support de faible épaisseur

A.1.2 Liste des variantes

On trouvera ci-dessous les abréviations utilisées dans les Tableaux A.1 et A.2.

BGA (Ball Grid Array) Boîtier à billes

CQFP (Ceramic Quad Flat Pack) Boîtier plat céramique avec broches sur les quatre côtés

MQFP (Metric Quad Flat Pack) Boîtier plat métrique avec broches sur les quatre côtés

PLCC (Plastic Leated Chip Carrier) Boîtier plastique avec broches en J

PQFP (Plastic Quad Flat Pack) Boîtier plat plastique avec broches sur les quatre côtés

TQFP (Thin Quad Flat Pack) Boîtier plat de faible épaisseur avec broches sur les quatre côtés

SOJ (Small Outline J-Leaded Package) Boîtier à sortie en J de faible encombrement

TSOP (I) (type 1 Thin Small Outline Package) Boîtier à faible encombrement et de faible épaisseur de type 1

TSOP (II) (type 2 Thin Small Outline Package) Boîtier à faible encombrement et de faible épaisseur de type 2

Tableau A.1 – Variantes

Support			M	M1	M2	M3	N	N1	N2	N3	N4	N5	N6	Origine	
Type	Type de composant	Fig.	Dim. de base	Dim. de base	Dim. de base	Dim. de base	Nombre de broches	Colonnes	Rangées	Emplacements	Format	Rangée / colonne	Rangée / colonne	Norme	Var
A1.B1	BGA	2	26,70	20,00	27,50	27,50	256; 361; 576	4	11	44	25 x 25	2/2; 10/3	6/2-3	CO-028; B	AA
A1.B2	BGA	2	24,15	26,10	29,20	29,20	324; 441; 676	4	10	40	27 x 27	2/2; 9/3	5/3; 6/2	CO-028; B	AB
A1.B3	BGA	2	20,85	31,10	31,60	31,40	361; 484; 784	4	9	36	29 x 29	2/2; 8/3	5/2-3	CO-028; B	AC
A1.B4	BGA	2	25,05	21,90	33,90	42,90	400; 576; 900	3	9	27	31 x 31	2/2; 8/2	5/2	CO-028; B	AD
A1.B5	BGA	2	32,45	33,25	35,50	35,50	441; 484; 625; 676; 1024	3	8	24	32,5 x 32,5; 33 x 33	2/2; 7/2	4/2; 5/2	CO-028; B	AE
A1.B6	BGA	2	29,95	24,50	38,00	38,00	529; 729; 1156	3	8	24	35 x 35	2/2; 7/2	4/2; 5/2	CO-028; B	AF
A1.B7	BGA	2	27,95	37,50	40,00	40,00	625; 841; 1369	3	7	21	37,5 x 37,5	2/2; 6/2	4/2	CO-028; B	AG
A1.B8	BGA	2	25,65	30,60	42,30	42,30	676; 961; 1521	3	7	21	40 x 40	2/2; 6/2	4/2	CO-028; B	AH
A1.B9	BGA	2	26,70	43,75	45,50	82,50	784; 1089; 1764	2	6	12	42,5 x 42,5	non applicable	non applicable	CO-028; B	AJ
A1.B10	BGA	2	30,00	30,00	51,00	75,90	900; 1225; 1936	2	6	12	45 x 45	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-028; B	AK
A1.B11	BGA	2	30,00	31,25	50,50	75,90	961; 1369; 2209	2	6	12	47,5 x 47,5	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-028; B	AL
A1.B12	BGA	2	41,45	51,50	53,00	53,00	1089; 1521; 2401	2	5	10	50 x 50	1/1; 5/2	3/1; 3/2	CO-028; B	AM
A1.B13	BGA	2	20,95	20,00	27,50	23,50	224; 304; 480	5	11	55	25 x 21	2/2; 10/4	6/2-4	CO-028; B	BA
A1.B14	BGA	2	26,70	33,25	35,50	27,50	336; 475; 744	4	8	32	32,5 x 25	2/2; 7/3	4/2-3; 5/2-3	CO-028; B	BB
A1.B15	BGA	2	11,55	11,80	9,40	9,40	16; 25; 36	13	32	416	7 x 7	4/7; 29/7	15-18/6-7	CO-029; A	AA
A1.B16	BGA	2	16,65	15,00	11,40	11,40	36; 49; 64	10	26	260	9 x 9	3/5; 24/6	12-15/4-7	CO-029; A	AB
A1.B17	BGA	2	17,20	16,80	13,40	14,50	49; 64; 100	8	22	176	11 x 11	3/4; 20/5	11-12/4-5	CO-029; A	AC
A1.B18	BGA	2	15,45	15,00	15,00	15,00	64; 100; 144	8	20	160	13 x 13	3/4; 18/5	10-11/4-5	CO-029; A	AD
A1.B19	BGA	2	16,35	11,30	17,20	17,20	100; 121; 196	7	18	126	15 x 15	2/4; 17/4	9-10/3-5	CO-029; A	AE
A1.B20	BGA	2	19,20	21,00	19,50	19,50	121; 169; 256	6	15	90	17 x 17	2/3; 14/4	7-9/3-4	CO-029; A	AF
A1.B21	BGA	2	14,60	18,79	21,34	21,34	144; 196; 225; 289; 324	6	14	84	19 x 19; 18,5 x 18,5	2/3; 13/4	7-8/3-4	CO-029; A	AG
A1.B22	BGA	2	20,15	26,05	23,90	23,90	196; 256; 400	5	12	60	21 x 21	2/2; 11/4	6-7/2-4	CO-029; A	AH
A1.B23	BGA	2	16,95	17,25	25,50	25,50	225; 324; 484	5	12	60	23 x 23	2/2; 11/4	6-7/3	CO-029; A	AJ
A1.B24	BGA	2	26,70	20,00	27,50	27,50	256; 361; 576	4	11	44	25 x 25	2/2; 10/3	6/2-3	CO-029; A	AK
A1.B25	BGA	2	25,40	29,70	28,40	28,40	—	4	10	40	26 x 26	2/2; 9/3	5-6/2-3	ED-7613	—
A1.B26	BGA	2	24,15	26,10	29,20	29,20	324; 441; 676	4	10	40	27 x 27	2/2; 9/3	5/3; 6/2	CO-029; A	AL
A1.B27	BGA	2	20,85	31,10	31,60	31,40	361; 484; 784	4	9	36	29 x 29	2/2; 8/3	5/2-3	CO-029; A	AM
A1.B28	BGA	2	25,05	21,90	33,90	42,90	400; 576; 900	3	9	27	31 x 31	2/2; 8/2	5/2	CO-029; A	AN

A1.B29	BGA	2	32,45	33,25	35,50	35,50	441; 484; 625; 676; 1024	3	8	24	33 x 33; 32,5 x 32,5	2/2; 7/2	4-5/2	CO-029: A	AP
A1.B30	BGA	2	29,95	24,50	38,00	38,00	529; 729; 1156	3	8	24	35 x 35	2/2; 7/2	4-5/2	CO-029: A	AR
A1.B31	BGA	2	27,95	37,50	40,00	40,00	625; 841; 1369	3	7	21	37,5 x 37,5	2/2; 6/2	4/2	CO-029: A	AS
A1.B32	BGA	2	26,65	30,60	42,30	42,30	676; 961; 1521	3	7	21	40 x 40	2/2; 6/2	4/2	CO-029: A	AT
A1.B33	BGA	2	26,70	43,75	45,50	82,50	784; 1089; 1764	2	6	12	42,5 x 42,5	non applicable	non applicable	CO-029: A	AU
A1.B34	BGA	2	30,00	30,00	51,00	75,90	900; 1225; 1936	2	6	12	45 x 45	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-029: A	AV
A1.B35	BGA	2	30,00	31,25	50,50	75,90	961; 1369; 2209	2	6	12	47,5 x 47,5	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-029: A	AW
A1.B36	BGA	2	41,45	51,50	53,00	53,00	1089; 1521; 2401	2	5	10	50 x 50	1/1; 5/2	3/1-2	CO-029: A	AX
A1.B37	BGA	2	9,00	9,15	12,90	13,10	25; 36; 49; 64; 81	10	24	240	10 x 10	2/5; 23/6	11-14/4-6	CO-029: D	AY
A1.B38	BGA	2	9,55	10,00	14,75	14,60	49; 64; 81; 100; 121	9	21	189	12 x 12	2/5; 20/5	10-12/4-6	CO-029: D	AZ
A1.B39	BGA	2	12,75	23,30	24,40	18,40	119; 153	7	12	84	22 x 14	2/4; 11/4	6-7/3-5	CO-029: A	BA
A1.B40	BGA	2	14,60	16,50	23,50	21,34	168; 224; 340	6	13	78	21 x 18,5	2/3; 12/4	7/3-4	CO-029: A	BB
A1.B41	BGA	2	20,95	20,00	27,50	23,50	224; 304; 480	5	11	55	25 x 21	2/2; 10/4	6/2-4	CO-029: A	BC
A1.B42	BGA	2	26,70	33,25	35,50	27,50	336; 475; 744	4	8	32	32,5 x 25	2/2; 7/3	4-5/2-3	CO-029: A	BD
A1.B43	BGA	2	11,60	24,95	24,10	16,10	119; 153	8	12	96	22 x 14	2/4; 11/5	6-7/4-5	CO-029: B	BE
A1.B44	BGA	2	8,20	12,60	20,70	11,95	60	11	15	165	16 x 8	6/2; 6/14	5-7/7-9	CO-029: D	BF
A1.C1	CQFP	1	17,81	17,93	25,37	25,07	28; 52	5	12	60	-	3/3; 10/3	6-7/3	CO-011: B	AA
A1.C2	CQFP	1	20,93	23,98	33,38	31,34	68	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2	CO-011: B	AB
A1.C3	CQFP	1	29,49	29,49	38,05	38,46	44; 84	3	8	24	-	2/2; 7/2	5/2	CO-011: B	AC
A1.C4	CQFP	1	20,93	23,98	33,38	31,34	52; 100	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2	CO-011: B	AD
A1.C5	CQFP	1	20,93	23,98	33,38	31,34	68; 132	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2	CO-011: B	AE
A1.C6	CQFP	1	29,49	29,49	38,05	38,46	84; 164	3	8	24	-	2/2; 7/2	5/2	CO-011: B	AF
A1.D1	MQFP	1	18,30	17,25	18,70	19,86	36; 44; 52; 64; 80	6	16	96	10 x 10	3/3; 14/4	8-9/3-4	CS-004: A	AA
A1.D2	MQFP	1	15,45	17,75	21,50	21,00	52; 64; 80; 100; 120	6	14	84	14 x 14	3/3; 12/4	7-8/3-4	CS-004: A	AB
A1.D3	MQFP	1	15,45	22,50	27,00	21,00	64; 80; 100; 128	6	11	66	14 x 20	2/3; 10/4	6/3-4	CS-004: A	AC
A1.D4	MQFP	1	30,93	27,93	37,02	37,02	120; 128; 144; 160; 208; 256	3	8	24	28 x 28	2/2; 7/2	4-5/2	CS-004: A	AD
A1.D5	MQFP	1	26,57	25,13	37,82	41,38	184; 240; 296	3	8	24	32 x 32	2/2; 7/2	4-5/2	CS-004: A	AE
A1.D6	MQFP	1	29,22	31,10	50,56	77,46	232; 304; 376	2	6	12	40 x 40	non applicable	non applicable	CS-004: A	AF
A1.D7	MQFP	1	10,20	11,05	10,10	10,50	32; 40	12	30	360	5 x 5	2/6; 29/7	14-17/5-8	CS-004: B	AG
A1.D8	MQFP	1	11,25	11,10	12,20	12,60	32; 40; 48; 64	10	25	250	7 x 7	2/5; 24/6	12-14/4-7	CS-004: B	AH
A1.D9	MQFP	1	13,95	14,30	17,90	18,00	48; 64; 80; 100	7	17	119	12 x 12	2/4; 16/4	8-10/3-5	CS-004: B	AJ
A1.D10	MQFP	1	17,55	17,80	25,40	25,20	128; 144; 176	5	12	60	20 x 20	2/3; 11/3	6-7/2-4	CS-004: B	AK

A1.D11	MQFP	1	20,70	20,70	30,40	31,50	160; 176; 216	4	10	40	24 x 24	2/2; 9/3	5-6/2-3	CS-004: B	AL
A1.D12	MQFP	1	26,40	32,70	41,60	41,60	—	3	7	21	36 x 36	2/2; 6/2	4/2	ED-7614	—
A1.E1	MQFP-HD	1	13,00	13,10	15,20	15,70	44; 52; 64; 80	8	20	160	10 x 10	2/4; 19/5	10-11/4-5	CO-027: B	AC
A1.E2	MQFP-HD	1	15,45	15,40	20,30	21,00	52; 64; 80; 100; 120	6	15	90	14 x 14	2/3; 14/4	7-9/3-4	CO-027: B	AE
A1.E3	MQFP-HD	1	15,45	17,80	25,40	21,00	80; 100; 128	6	12	72	14 x 20	2/3; 11/4	6-7/3-4	CO-027: B	AF
A1.F1	PLCC	1	11,80	17,09	14,78	11,23	18	11	20	220	rectangulaire	3/6; 18/6	10-11/5-7	CS-003: A	AA
A1.F2	PLCC	1	10,80	17,25	16,50	11,43	22	11	18	198	rectangulaire	3/6; 16/6	9-10/5-7	CS-003: A	AB
A1.F3	PLCC	1	16,11	22,20	18,04	12,96	28	9	16	144	rectangulaire	2/5; 15/5	8-9/4-6	CS-003: A	AC
A1.F4	PLCC	1	13,70	22,20	18,04	15,50	32	8	16	128	rectangulaire	2/4; 15/5	8-9/4-5	CS-003: A	AD
A1.F5	PLCC	1	16,11	14,94	12,96	12,96	20	9	23	207	carré	4/5; 20/5	11-13/4-6	CS-003: A	AE
A1.F6	PLCC	1	13,70	18,00	15,50	15,50	28	8	19	152	carré	3/4; 17/5	9-11/4-5	CS-003: A	AF
A1.F7	PLCC	1	16,50	23,73	20,58	20,58	44	6	14	84	carré	2/3; 13/4	7-8/3-4	CS-003: A	AG
A1.F8	PLCC	1	21,71	18,78	23,12	23,12	52	5	13	65	carré	2/3; 12/3	6-8/2-4	CS-003: A	AH
A1.F9	PLCC	1	25,65	30,60	28,20	28,20	68	4	10	40	carré	2/2; 9/3	5-6/2-3	CS-003: A	AJ
A1.F10	PLCC	1	34,67	24,38	33,28	33,28	84	3	9	27	carré	2/2; 8/2	5/2	CS-003: A	AK
A1.F11	PLCC	1	29,59	23,24	38,36	38,36	100	3	8	24	carré	2/2; 7/2	4-5/2	CS-003: A	AL
A1.G1	PQFP	1	15,70	18,24	23,21	20,90	68	6	13	78	-	3/3; 11/4	6-8/3-4	CS-002: A	AA
A1.G2	PQFP	1	17,81	17,91	25,38	25,07	84	5	12	60	-	3/3; 10/3	6-7/2-4	CS-002: A	AB
A1.G3	PQFP	1	17,81	19,05	27,69	25,07	100	5	11	55	-	3/3; 9/3	6/2-4	CS-002: A	AC
A1.G4	PQFP	1	20,94	23,98	33,38	31,34	132	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2-3	CS-002: A	AD
A1.G5	PQFP	1	29,49	24,29	38,06	38,46	164	3	8	24	-	2/2; 7/2	4-5/2	CS-002: A	AE
A1.G6	PQFP	1	26,17	27,03	43,49	41,78	196	3	7	21	-	2/2; 6/2	4/2	CS-002: A	AF
A1.G7	PQFP	1	42,37	30,60	50,76	51,16	244	2	6	12	-	2/1; 5/2	3-4/1-2	CS-002: A	AG
A1.H1	SOJ	1	10,20	14,30	17,90	10,50	24	12	17	204	7,62 x 15,87	2/6; 16/7	8-10/5-8	CO-032: A	AA
A1.H2	SOJ	1	10,20	13,50	19,20	10,50	20; 24	12	16	192	7,62 x 17,14	2/6; 15/7	8-9/5-8	CO-032: A	AB
A1.H3	SOJ	1	10,20	14,70	20,40	10,50	28	12	15	180	7,62 x 18,14	2/6; 14/7	7-9/5-8	CO-032: A	AC
A1.H4	SOJ	1	10,20	19,80	22,95	10,50	32	12	13	156	7,62 x 20,95	2/6; 12/7	6-8/5-8	CO-032: A	AD
A1.H5	SOJ	1	10,20	25,65	29,30	10,50	42	12	10	120	7,62 x 27,30	2/6; 9/7	5-6/5-8	CO-032: A	AE
A1.H6	SOJ	1	15,15	14,70	20,40	13,20	24; 24	9	15	135	10,16 x 18,14	2/5; 14/5	7-9/4-5	CO-032: A	BA
A1.H7	SOJ	1	15,15	19,80	22,95	13,20	32	9	13	117	10,16 x 20,95	2/5; 12/5	6-8/4-6	CO-032: A	BB
A1.H8	SOJ	1	15,15	23,65	24,30	13,20	34	9	12	108	10,16 x 22,22	2/5; 11/5	6-7/4-5	CO-032: A	BC
A1.H9	SOJ	1	15,15	17,25	25,50	13,20	36	9	12	108	10,16 x 23,49	2/5; 11/5	6-7/4-6	CO-032: A	BD

A1.H10	SOJ	1	15,15	17,50	28,00	13,20	40	9	11	99	10,16 x 26,03	2/5; 10/5	6/4-6	CO-032: A	BE
A1.H11	SOJ	1	14,75	24,75	29,50	13,30	42	9	10	90	10,16 x 27,30	2/5; 9/5	5-6/4-6	CO-032: A	BF
A1.H12	SOJ	1	15,15	19,80	30,60	13,20	44	9	10	90	10,16 x 28,57	2/5; 9/5	5-6/4-6	CO-032: A	BG
A1.K1	TQFP	1	10,20	11,05	10,10	10,50	32; 40	12	30	360	5 x 5	2/6; 2/7/7	14-17/5-8	CS-007: A	AA
A1.K2	TQFP	1	11,25	11,10	12,20	12,60	32; 40; 48; 64	10	25	250	7 x 7	2/5; 24/6	12-14/4-7	CS-007: A	AB
A1.K3	TQFP	1	13,00	13,10	15,20	15,70	36; 44; 52; 64; 80	8	20	160	10 x 10	2/4; 19/5	10-11/4-5	CS-007: A	AC
A1.K4	TQFP	1	13,95	14,30	17,90	18,00	44; 52; 64; 80; 100	7	17	119	12 x 12	2/4; 16/4	8-10/3-5	CS-007: A	AD
A1.K5	TQFP	1	15,45	15,40	20,30	21,00	52; 64; 80; 100; 120	6	15	90	14 x 14	2/3; 14/4	7-9/3-4	CS-007: A	AE
A1.K6	TQFP	1	15,45	17,80	25,40	21,00	100; 128	6	12	72	14 x 20	2/3; 11/4	6-7/3-4	CS-007: A	AF
A1.K7	TQFP	1	17,55	17,80	25,40	25,20	144; 176	5	12	60	20 x 20	2/3; 11/3	6-7/2-4	CS-007: A	AG
A1.K8	TQFP	1	20,70	20,70	30,40	31,50	176; 216	4	10	40	24 x 24	2/2; 9/3	5-6/2-3	CS-007: A	AH
A1.K9	TQFP	1	19,65	28,70	32,20	32,20	160; 208; 256	4	9	36	28 x 28	2/2-3; 8/2-3	5/2-3	CS-007: A	AJ
A1.L1	TSOP(I)	1	8,70	15,00	19,00	7,90	24	16	16	256	6 x 14	3/3-4; 14/13-14	8-9/7-10	CS-008: A	AA
A1.L2	TSOP(I)	1	8,70	14,00	20,50	7,90	24	16	15	240	6 x 16	3/3-4; 13/3-4	7/7-10; 9/7-10	CS-008: A	AB
A1.L3	TSOP(I)	1	8,70	16,50	23,50	7,90	24	16	13	208	6 x 18	2/3-4; 12/3-4	6-8/7-10	CS-008: A	AC
A1.L4	TSOP(I)	1	8,70	17,25	25,50	7,90	24	16	12	192	6 x 20	2/3-4; 11/3-4	6/7-10; 7/7-10	CS-008: A	AD
A1.L5	TSOP(I)	1	8,85	15,00	19,00	9,85	32	13	16	208	8 x 14	3/3-4; 14/10-11	8-9/6-8	CS-008: A	BA
A1.L6	TSOP(I)	1	8,85	14,00	20,50	9,85	32	13	15	195	8 x 16	2/3-4; 14/10-11	7-9/6-8	CS-008: A	BB
A1.L7	TSOP(I)	1	8,85	16,50	23,50	9,85	32	13	13	169	8 x 18	2/3-4; 12/10-11	6-8/6-8	CS-008: A	BC
A1.L8	TSOP(I)	1	8,85	14,50	26,00	9,85	32	13	12	156	8 x 20	2/3-4; 11/10-11	6-7/6-8	CS-008: A	BD
A1.L9	TSOP(I)	1	14,40	15,00	19,00	11,90	40	10	16	160	10 x 14	3/2-3; 14/8-9	8-9/4-7	CS-008: A	CA
A1.L10	TSOP(I)	1	14,40	14,00	20,50	11,90	40	10	15	150	10 x 16	2/2-3; 14/8-9	7-9/4-7	CS-008: A	CB
A1.L11	TSOP(I)	1	14,40	16,5	23,50	11,90	40	10	13	130	10 x 18	2/2-3; 12/8-9	6-8/4-7	CS-008: A	CC
A1.L12	TSOP(I)	1	14,40	17,25	25,50	11,90	40	10	12	120	10 x 20	2/2-3; 11/8-9	6-7/4-7	CS-008: A	CD
A1.L13	TSOP(I)	1	15,80	15,00	19,00	14,90	48	8	16	128	12 x 14	3/2-3; 14/6-7	8-9/4-5	CS-008: A	DA
A1.L14	TSOP(I)	1	15,80	14,00	20,50	14,90	48	8	15	120	12 x 16	2/2-3; 14/6-7	7-9/4-5	CS-008: A	DB
A1.L15	TSOP(I)	1	15,80	16,50	23,50	14,90	48	8	13	104	12 x 18	2/2-3; 12/6-7	6-8/4-5	CS-008: A	DC
A1.L16	TSOP(I)	1	15,80	17,25	25,50	14,90	48	8	12	96	12 x 20	2/2-3; 11/6-7	6-7/4-5	CS-008: A	DD
A1.L17	TSOP(I)	1	18,15	15,75	18,90	16,60	—	7	16	112	14 x 16	2/2-3; 15/5-6	8-9/3-5	CS-008: A	EA
A1.L18	TSOP(I)	1	18,15	21,65	20,90	16,60	—	7	14	98	14 x 18	2/2-3; 13/5-6	7-8/3-5	CS-008: A	EB
A1.L19	TSOP(I)	1	18,15	20,10	22,90	16,60	—	7	13	91	14 x 20	2/2-3; 12/5-6	6-8/3-5	CS-008: A	EC
A1.M1	TSOP(II)	1	12,30	13,95	19,14	11,13	20; 24; 26	11	16	176	7,62 x 17,14	3/3-4; 14/8-9	8-9/5-7	CS-005: A	AA

A1.M2	TSOP(II)	1	13,27	14,56	20,42	13,67	28; 40; 44/40	9	15	135	10,16 x 18,41	3/3-4; 13/6-7	7-9/4-6	CS-005: A	AB
A1.M3	TSOP(II)	1	13,27	19,74	22,96	13,67	32; 50/44; 50, 80	9	13	117	10,16 x 20,95	2/3-4; 12/6-7	6-8/4-6	CS-005: A	AC
A1.M4	TSOP(II)	1	19,32	24,18	24,24	16,21	34; 36; 54	7	12	84	12,70 x 22,25	2/2-3; 11/5-6	6-7/3-5	CS-005: A	AD
A1.M5	TSOP(II)	1	12,30	14,56	20,42	11,13	28; 44	11	15	165	7,62 x 18,41	3/3-4; 13/8-9	7-9/5-7	CS-005: B	AE
A1.M6	TSOP(II)	1	13,27	15,60	25,80	13,67	36; 64; 70; 86	9	12	108	10,16 x 22,22	2/3-4; 11/6-7	6-7/4-6	CS-005: B	AF
A1.M7	TSOP(II)	1	13,27	16,50	28,20	13,67	40	9	11	99	10,16 x 26,03	2/3-4; 10/6-7	6/4-6	CS-005: B	AG
A1.M8	TSOP(II)	1	13,27	18,00	31,00	13,67	70	9	10	90	10,16 x 28,57	2/3-4; 9/6-7	5-6/4-6	CS-005: B	AH
A1.M9	TSOP(II)	1	19,32	14,40	23,85	16,21	32; 50; 62	7	13	91	12,70 x 21,00	2/2-3; 12/5-6	6-8/3-5	CS-005: B	AJ
A1.M10	TSOP(II)	1	19,32	15,60	25,80	16,21	36	7	12	84	12,70 x 23,49	2/2-3; 11/5-6	6-7/3-5	CS-005: B	AK
A1.M11	TSOP(II)	1	19,32	16,50	28,20	16,21	40	7	11	77	12,70 x 26,03	2/2-3; 10/5-6	6/3-5	CS-005: B	AL
A1.M12	TSOP(II)	1	19,32	18,00	31,00	16,21	70	7	10	70	12,70 x 28,57	2/2-3; 9/5-6	5-6/3-5	CS-005: B	AM
A1.M13	TSOP(II)	1	12,00	21,70	24,70	14,00	—	9	12	108	10,16 x 22,22	2/3-4; 11/6-7	6-7/4-6	ED-7611	—

NOTE 1 Les dimensions M, M1, M2 et M3 définissent les axes des emplacements des cellules. L'interface du boîtier est contrôlée par la conception du boîtier et la forme des sorties.

NOTE 2 Le symbole N fait référence au nombre de sorties supporté par le boîtier, si applicable.

NOTE 3 Cellules totales utilisables $N3 = N1 \times N2$ (colonnes x rangées). Les colonnes vont du haut vers le bas dans le sens de la longueur des supports. Les rangées vont de la gauche vers la droite dans le sens de la largeur des supports.

NOTE 4 N4 indique le type de boîtier contenu.

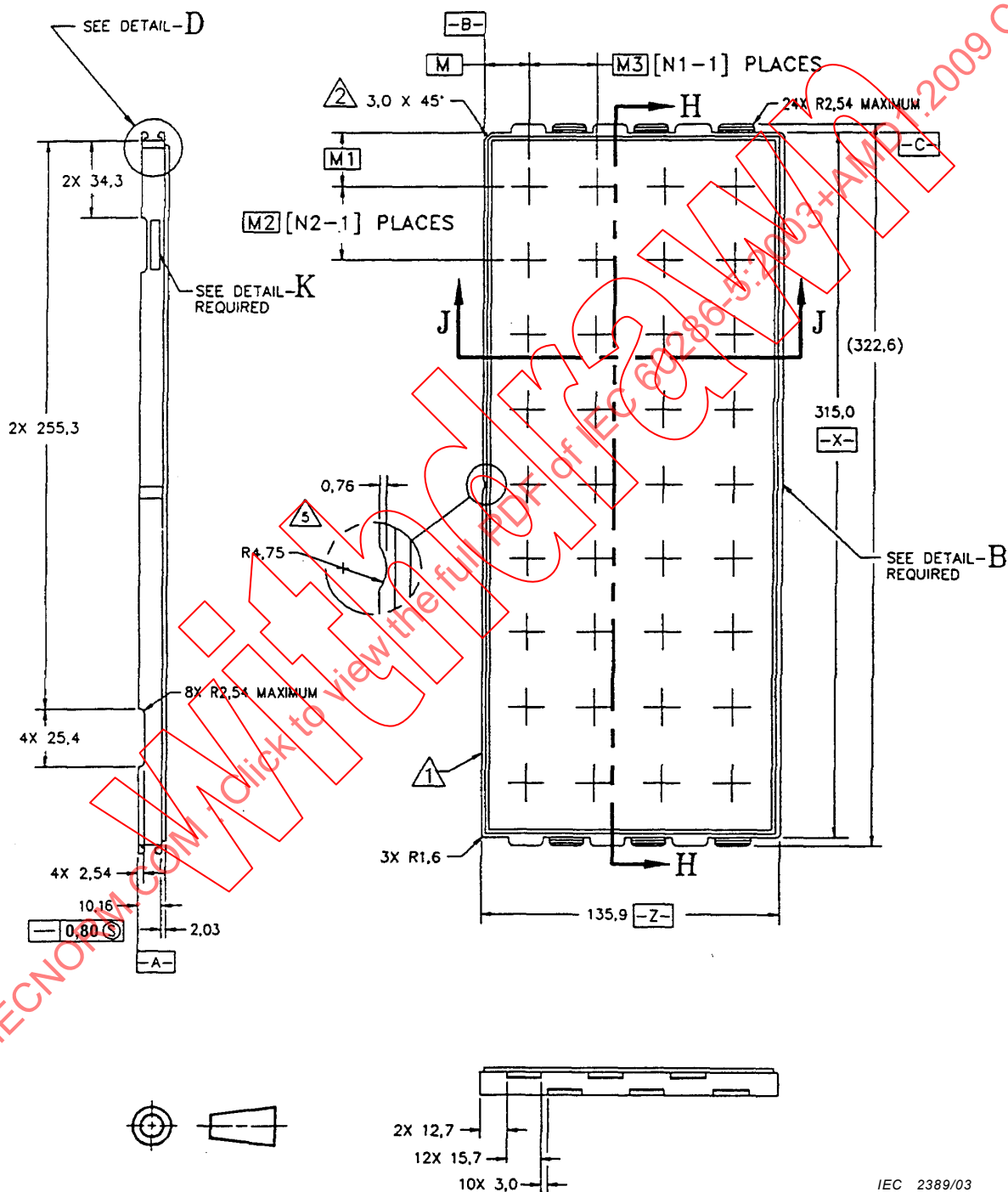
NOTE 5 La méthode de ramassage sous vide des supports permet de disposer de deux zones de ramassage séparées ce qui donne quatre cellules fermées par support. Les emplacements de ramassage sous vide optiques sont indiqués par N5.

NOTE 6 La méthode de ramassage sous vide de supports nécessite une zone de ramassage fermée minimale de 28 mm x 28 mm située aussi près que possible en pratique du centre du support. Les emplacements de ramassage sous vide centraux sont indiqués par N6.

A.2 Supports matriciels pour boîtiers PGA

A.2.1 Informations relatives aux dimensions

Voir Tableau 1, colonne «Support épais», et Figure A.2.

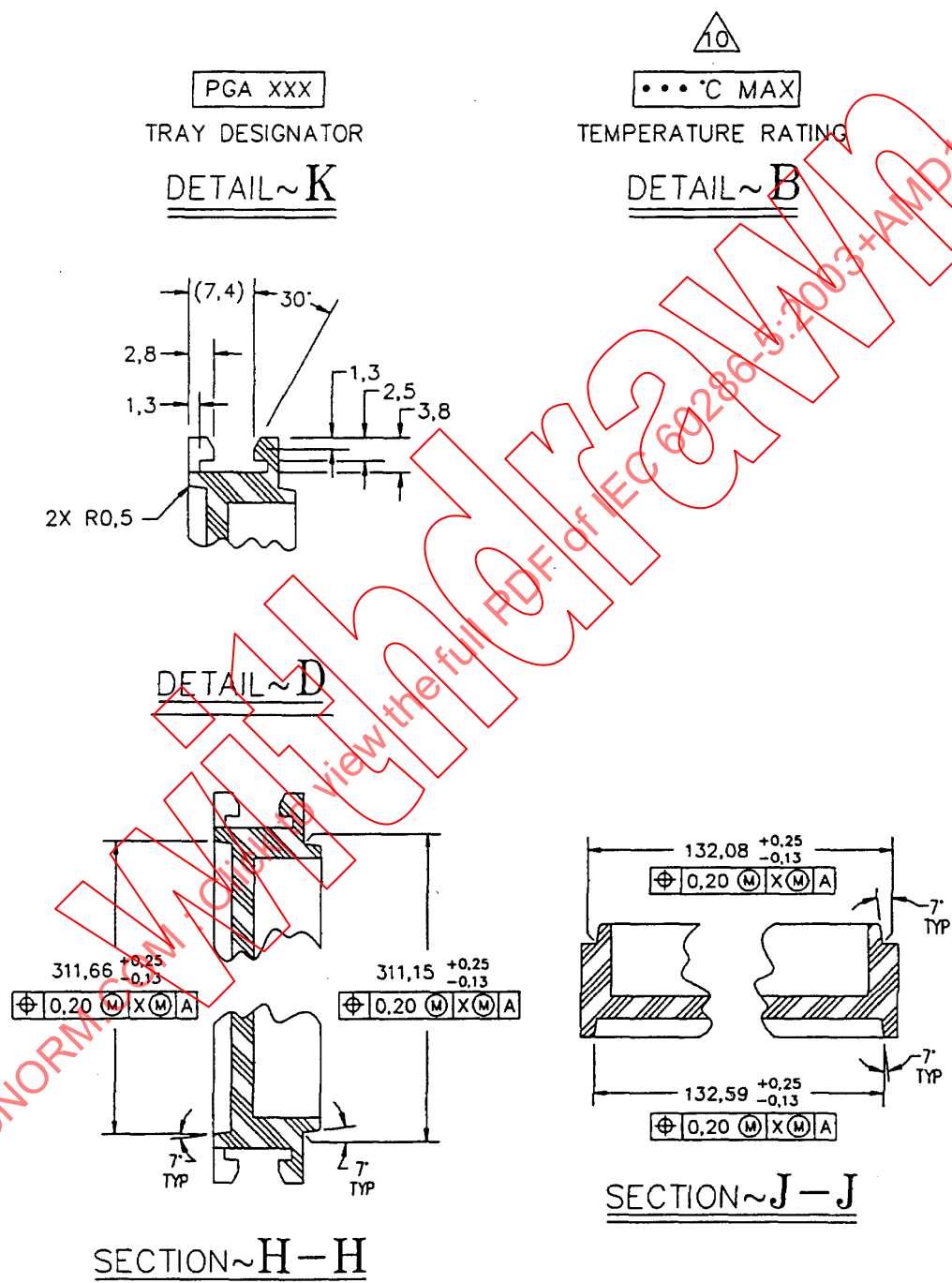


ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

Légende

Anglais	Français
See detail	Voir détail
Places	Emplacements
All dimensions are in mm	Toutes les dimensions sont en mm

Figure A.2a – Encombrement de support pour boîtiers PGA



NOTE Pour les notes, voir page 61.

Légende

Anglais	Français
Tray designator	Désignation du support
Temperature rating	Caractéristiques de température
Tray stacking detail	Détail de l'empilage des supports
All dimensions are in mm	Toutes les dimensions sont en mm

Figure A.2b: Encombrement pour boîtiers PGA (détails)**Figure A.2 – Matrice épaisse**

Notes relatives aux Figures A.1 et A.2

	Il convient que ces surfaces soient exemptes de rides.
	Chanfrein de repérage de l'orientation de la broche 1 du boîtier.
3	La méthode de ramassage sous vide des supports permet de disposer de deux zones de ramassage séparées ce qui donne quatre cellules fermées par support. Les emplacements de ramassage sous vide facultatifs sont indiqués par N5.
	La méthode de ramassage sous vide des supports nécessite une zone de ramassage fermée minimale de 28 mm x 28 mm située aussi près que possible en pratique du centre du support. Les emplacements de ramassage sous vide centraux sont indiqués par N6.
	Cette encoche est centrée sur le côté du support et permet l'utilisation d'une broche pour verrouiller mécaniquement l'orientation du support.
6	Le symbole <i>N</i> fait référence au nombre de sorties supporté par le boîtier, si applicable.
7	Cellules totales utilisables $N3 = N1 \times N2$ (colonnes $\times$ rangées). Les colonnes vont du haut vers le bas dans le sens de la longueur du support. Les rangées vont de la gauche vers la droite dans le sens de la largeur du support.
8	Les dimensions <i>M</i> , <i>M1</i> , <i>M2</i> et <i>M3</i> définissent les axes des emplacements des cellules. L'interface de boîtier est contrôlée par la conception du boîtier et la forme des sorties.
9	Les dimensions non précisées ont une tolérance de $X = \pm 0,25$; $XX = \pm 0,13$; angles = $\pm 0,5^\circ$.
10	Les dimensions sont en millimètres.
11	Interpréter les dimensions et les tolérances selon la norme américaine ANSI Y14.5M-1994.
	XXX °C est la température maximale à laquelle peut être soumis le support vide pendant 48 heures en continu sans outrepasser ses tolérances dimensionnelles.
	N4 indique le type de boîtier contenu.
	Les entailles de la paroi latérale inférieure doivent avoir une épaisseur minimale de 2 mm pour faciliter le fonctionnement des machines de placement automatique.
	Toutes les mesures des supports doivent être réalisées avec le support non retenu.
16	Il convient d'éviter les arêtes vives qui pourraient endommager les sacs sécheurs ou les autres matériaux d'emballage sans tenir compte du fait qu'un bord ou un coude est spécifié ou non.
17	Il est recommandé de ménager un espace pour placer un logo de recyclage et un code de matériau ou une déclaration de matériau près du Détail B.

A.2.2 Feuille de variantes PGA (boîtier Pin Grid Array)

Tableau A.2 – Variantes PGA

Support		M	M1	M2	M3	N	N1	N2	N3	N4	N5	N6	Origine	
Type	Type de composant	Fig.	Dim. de base	Dim. de base	Dim. de base	Nombre de broches	Colonnes	Rangées	Emplacements	Format	Rangée / colonne	Rangée / colonne	Norme	Var.
A2.A1	PGA	2	27,23	29,26	42,75	10×10×2,54	3	7	21	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AA
A2.A2	PGA	2	27,23	29,26	42,75	11×11×2,54	3	7	21	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AB
A2.A3	PGA	2	26,59	28,30	43,05	12×12×2,54	3	7	21	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AC
A2.A4	PGA	2	39,95	27,36	43,38	13×13×2,54	2	7	14	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AD
A2.A5	PGA	2	39,52	32,64	49,94	14×14×2,54	2	6	12	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AE
A2.A6	PGA	2	39,12	31,72	50,29	15×15×2,54	2	6	12	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AF
A2.A7	PGA	2	38,68	30,84	50,67	16×16×2,54	2	6	12	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AG
A2.A8	PGA	2	38,25	38,43	59,54	17×17×2,54	2	5	10	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AH
A2.A9	PGA	2	37,85	37,57	59,94	18×18×2,54	2	5	10	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AI
A2.A10	PGA	2	37,41	36,73	60,38	19×19×2,54	2	5	10	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AJ
A2.A11	PGA	2	36,98	35,89	60,81	20×20×2,54	2	5	10	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AK
A2.A12	PGA	2	67,95	47,27	73,46	21×21×2,54	1	4	4	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AL
A2.A13	PGA	2	34,93	47,37	73,41	22×22×(2,54)	2	4	8	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AM
A2.A14	PGA	2	34,93	47,37	73,41	23×23×(2,54)	2	4	8	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AN
A2.A15	PGA	2	34,93	47,37	73,41	24×24×(2,54)	2	4	8	-	Non applicable	Non applicable	CO-010: A	AO

NOTE 1 Les dimensions M, M1, M2 et M3 définissent les axes des emplacements des cellules. L'interface de boîtier est contrôlée par la conception du boîtier et la forme des sorties.

NOTE 2 Le symbole N fait référence au nombre de sorties supportées par le boîtier, si applicable.

NOTE 3 Cellules totales utilisables N3 = N1 × N2 (colonnes × rangées). Les colonnes vont du haut vers le bas dans le sens de la longueur des supports. Les rangées vont de la gauche vers la droite dans le sens de la largeur des supports.

NOTE 4 N4 indique le type de boîtier contenu.

NOTE 5 La méthode de ramassage sous vide des supports permet de disposer de deux zones de ramassage séparées ce qui donne quatre cellules fermées par support. Les emplacements de ramassage sous vide optiques sont indiqués par N5.

NOTE 6 La méthode de ramassage sous vide des supports nécessite une zone de prélèvement fermée minimale de 28 mm x 28 mm située aussi près que possible en pratique du centre du support. Les emplacements de ramassage sous vide centraux sont indiqués par N6.

Annexe B (normative)

Méthodologie de mesure des dimensions des supports

B.1 Généralités

La présente annexe décrit les définitions des termes et la méthodologie de mesure des dimensions spécifiées des supports.

B.2 Définition des dimensions

B.2.1 Dimensions d'encombrement

Les dimensions d'encombrement sont les dimensions maximales en longueur (315,0 mm) et en largeur (135,9 mm) qui sont mesurées dans les sections des emplacements indiqués à la Figure B.1.

NOTE Voir Figure 3.

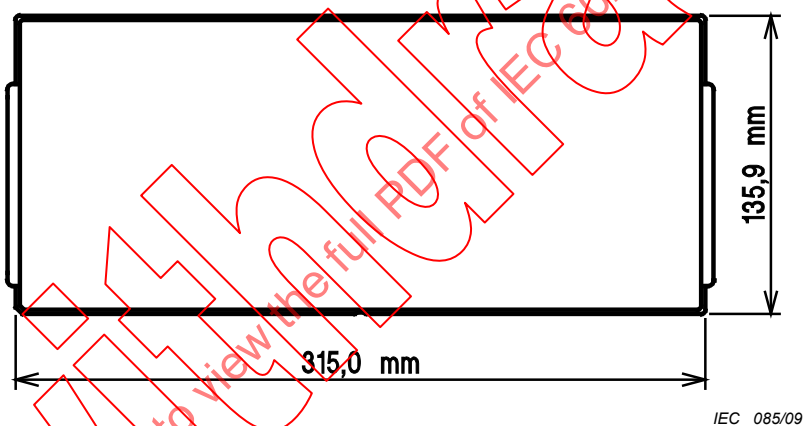


Figure B.1a – Dimensions 315,0 mm et 135,9 mm

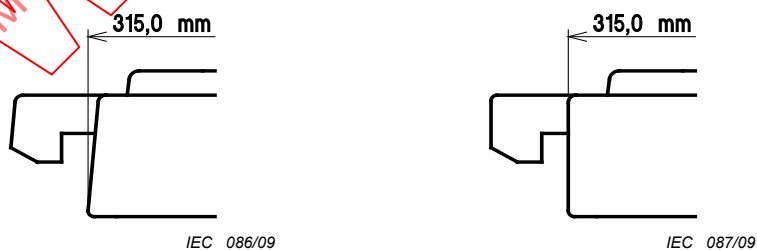


Figure B.1b – Dimension 315,0 mm



Figure B.1c – Dimension 135,9 mm

Figure B.1 – Sections des dimensions d'encombrement

B.2.2 Épaisseur du support (A)

L'épaisseur du support est la dimension maximale mais elle n'inclut aucune déformation du type gauchissement périphérique. (Se reporter à la Figure B.2.)



Figure B.2 – Épaisseur du support

B.2.3 Dimensions de caractéristique d'empilage

Les dimensions de la caractéristique d'empilage sont la longueur (311,15 mm. 311,66 mm) et la largeur (132,08 mm. 132,59 mm) des caractéristiques particulières qui s'adaptent les unes dans les autres lorsque le même type de support est empilé.

NOTE Voir Figure 4, Section H-H, Section J-J.

B.2.4 Gauchissement

Le gauchissement est l'élévation maximale par rapport au plan de référence. (Se reporter à la Figure B.4.)

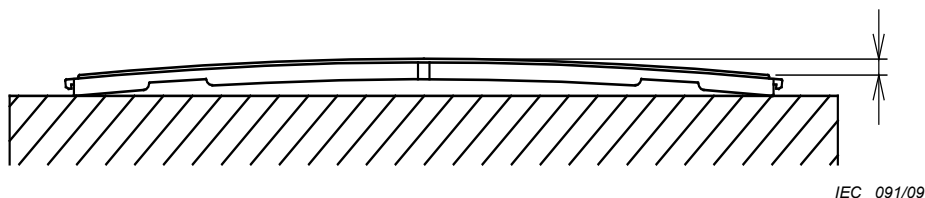


Figure B.4a – Gauchissement convexe

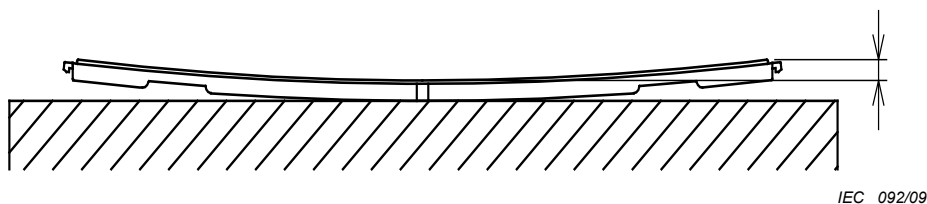


Figure B.4b – Gauchissement concave

Figure B.4 – Exemples de gauchissement du support

B.3 Appareil de mesure

L'appareil de mesure doit posséder une plage de mesures et une précision adaptées à la mesure.

B.4 Conditions de mesure

Les conditions de mesure doivent être les suivantes

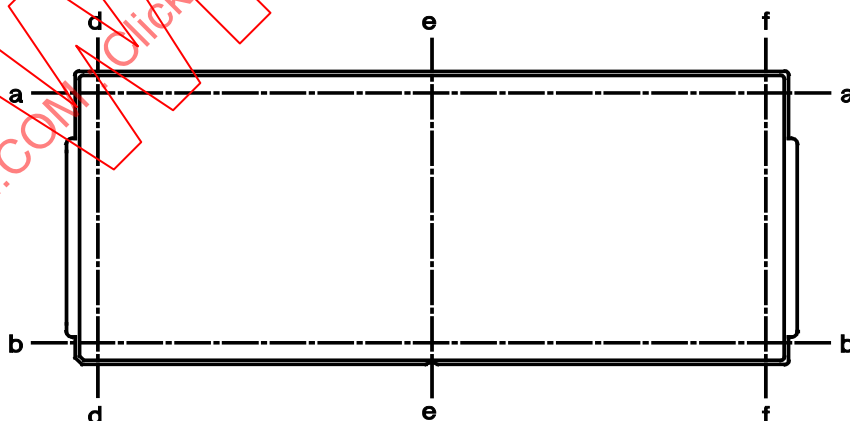
Température: $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$

Humidité: 35 % – 75 % H.R.

B.5 Méthodologie de mesure

B.5.1 Dimensions d'encombrement

La longueur du support de 315,0 mm doit être la dimension maximale des mesures prises à proximité de la section a-a ou b-b de la Figure B.5. La largeur du support de 135,9 mm doit être la dimension maximale des mesures prises à proximité de la section d-d ou e-e ou f-f de la Figure B.5.



IEC 093/09

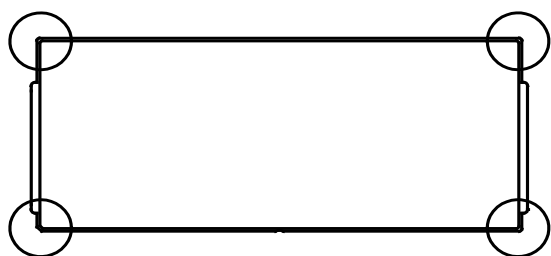
Figure B.5 – Vue d'en haut d'un support montrant les emplacements de mesure pour les dimensions d'encombrement

B.5.2 Épaisseur du support (A)

Il existe deux méthodes de mesure comme mentionné ci-dessous.

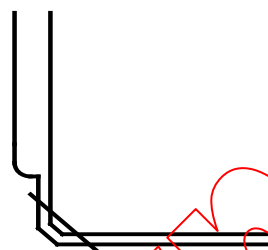
a) Méthode de mesure utilisant un pied à coulisse

L'épaisseur du support doit être mesurée pour les quatre coins du support en plaçant le coin du support entre les deux mâchoires du pied à coulisse. (Voir la Figure B.6 et la Figure B.7)



IEC 094/09

Figure B.6 – Emplacements de mesure pour l'épaisseur des supports



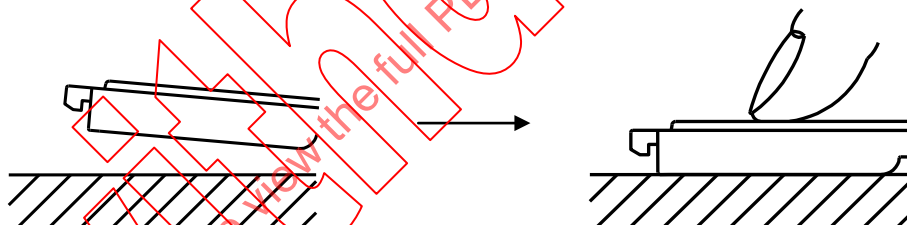
IEC 096/09

Figure B.7 – Position de maintien dans les mâchoires du pied à coulisse pour les mesures

b) Méthode de mesure utilisant le calibre de hauteur

Tout appareil de mesure du type télémètre optique, manomètre à cadran ou appareil similaire est autorisé pour réaliser la mesure.

Toute élévation du support par rapport au plan de référence doit être corrigée pour réaliser la mesure. Un exemple de correction est présenté à la Figure B.8.



IEC 096/09

Figure B.8 – Correction d'une élévation du support par rapport au point de mesure

B.5.3 Dimensions de caractéristique d'empilage

La longueur (311,15 mm) doit être la dimension maximale des mesures prises à proximité de a-a, b-b ou c-c, tandis que la largeur (132,08 mm) doit être la dimension maximale à proximité de d-d, e-e et f-f.

La longueur (311,66 mm) doit être la dimension maximale des mesures prises à proximité de a-a, b-b ou c-c, tandis que la largeur (132,59 mm) doit être la dimension minimale à proximité de d-d, e-e et f-f.

Les lignes de a-a, b-b, d-d et f-f sont situées à environ 10 mm à l'intérieur par rapport au bord extérieur du support. Les lignes de c-c et e-e sont les axes du support. (Se reporter à la Figure B.9.)

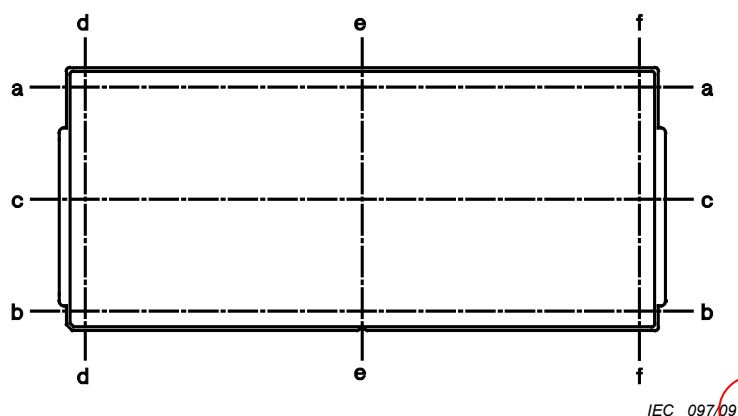


Figure B.9 – Emplacements de mesure pour la conception empilable

B.5.4 Gauchissement

Le gauchissement doit être la distance comprise entre la hauteur la plus importante et la hauteur la moins importante par rapport au plan de référence parmi neuf points de mesure qui sont indiqués par des "O" dans la Figure B.10.

NOTE Les instruments de mesure sans contact sont considérés comme préférentiels. Toutefois, il est admis d'utiliser une méthode de mesure avec contact avec la pression de contact la moins forte possible.

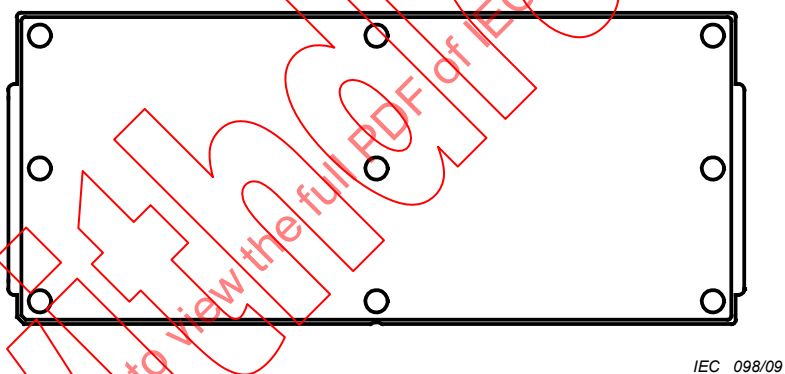


Figure B.10 – Points de mesure du gauchissement

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC 60286-3:2003+AMD1:2009 CSV

Withdrawn

FINAL VERSION

VERSION FINALE



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

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Material	6
2.1 Electrostatic dissipative requirements.....	6
2.2 Effect of properties	6
2.3 Recycling and rigidity	6
3 Mechanical stability	6
3.1 Loaded tray	6
3.2 Empty tray	6
3.3 Outer edges	7
4 Tray design, dimensions and other physical properties	7
4.1 Tray design	7
4.1.1 Number of pockets	7
4.1.2 Orientation of pockets.....	7
4.1.3 Design rules for pocket density.....	7
4.2 Overall tray dimensions	8
4.3 Cell dimensions	8
4.4 Tray vacuum pick-up sites	10
4.4.1 Size	10
4.4.2 Centre	10
4.4.3 Perimeter	10
4.5 Detail features.....	10
4.6 Weight.....	10
4.7 Movement of components.....	10
4.8 Dimensional information.....	10
5 Polarity and orientation of components in the tray	13
5.1 Pin one.....	13
5.2 Loading.....	13
6 Tray stacking.....	13
6.1 Bundling.....	13
6.2 Top protection	14
6.3 Partial filling	14
6.4 Protrusion of components.....	14
6.5 Stack-up.....	14
6.6 Damaging of components	14
7 Missing components	14
8 Marking	14
Annex A (informative) List of existing matrix trays with wide anticipated use in the electronic industries	15
Annex B (normative) Measurement methodology of the tray dimensions	27

Figure 1 – Sample of leaded packages.....	9
Figure 2 – Sample of grid array packages.....	9
Figure 3 – Tray main view.....	11
Figure 4 – Tray stacking details	12
Figure A.1 – Thin tray	17
Figure A.2 – Thick matrix	25
Figure B.1 – Cross- sections of the outline dimensions	28
Figure B.2 – Tray thickness	28
Figure B.4 – Examples of tray warpage.....	29
Figure B.5 – Top view of a tray showing the measurement locations for the outline dimensions	29
Figure B.6 – Measurement locations for tray thickness	30
Figure B.7 – Holding position in calliper jaws for measurement.....	30
Figure B.8 – Correction of a lift of the tray at the measurement point.....	30
Figure B.9 – Measurement locations for the stackable design.....	31
Figure B.10 – Measurement points for warpage	31
Table 1 – P and W dimension.....	7
Table 2 – Height dimensions.....	8
Table A.1 – Variations	19
Table A.2 – PGA variations.....	27

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

This Consolidated version of IEC 60286-5 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (2003-10) [documents 40/1341/FDIS and 40/1364/RVD] and its amendment 1 (2009-02) [documents 40/1942/FDIS and 40/1971/RVD]. 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.

This publication has been prepared for user convenience.

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

This edition includes the following significant technical changes from the previous edition.

- a) The generic rules for the design of matrix trays are given in this standard. 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.

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

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

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 publication using a colour printer.

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 which 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 standard. 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.

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

2 Material

2.1 Electrostatic dissipative requirements

Trays shall be moulded from material that meets the ESD dissipative requirements with surface resistance equal to or greater than $1,0 \times 10^5$ ohms/square but less than $1,0 \times 10^{11}$ ohms/square.

2.2 Effect of properties

The tray material shall not adversely affect the mechanical, electrical characteristics, solderability, or marking of the component during or after transport, baking or storage in the tray.

2.3 Recycling and rigidity

The tray material shall be reusable or recyclable and shall be rigid enough to avoid damage to the components during handling, loading, baking, testing, shipping and placement operations.

There should be space for a recycle logo and material code or material declaration close to ‘Detail B’.

3 Mechanical stability

3.1 Loaded tray

Mechanical stability of loaded trays shall be such that the components are adequately retained, without lead damage, and can be easily removed from the tray.

3.2 Empty tray

The empty tray shall withstand normal environmental conditions (including component baking temperatures, if required) without distorting, warping, expanding, shrinking or any other physical change outside the specified dimensions of the trays.

3.3 Outer edges

The outer edges of the tray shall be of sufficient thickness and strength to allow mechanical positioning and clamping.

4 Tray design, dimensions and other physical properties

4.1 Tray design

4.1.1 Number of pockets

All new tray proposals should maximize the number of pockets in each tray-family variation without violating the pocket-density design rules specified in 4.1.3.

4.1.2 Orientation of pockets

When designing a tray for a rectangular package, the longest dimension (D) of the package is oriented parallel to the length of the tray to maximize tray pocket density.

4.1.3 Design rules for pocket density

4.1.3.1 Formulas

DT is $D_{\max}$ + strengthening pocket rib width W

ET is $E_{\max}$ + strengthening pocket rib width W

M is $(135,9 \text{ mm} - M3(N1 - 1))/2$

$M1$ is $(315,0 \text{ mm} - M2(N2 - 1))/2$

$M2$ is $[(315,0 \text{ mm} - 2P \text{ mm}) - W(N2 - 1)]/N2 + W$

$M3$ is $[(135,9 \text{ mm} - 2P \text{ mm}) - W(N1 - 1)]/N1 + W$

$N1$ is $(135,9 \text{ mm} - 2P \text{ mm})/ET$ (rounded down to a whole number)

$N2$ is $(315,0 \text{ mm} - 2P \text{ mm})/DT$ (rounded down to a whole number)

NOTE After the maximum matrix has been established by the above calculation using a minimum W value, $N1$ and $N2$ may not have resulted in even numbers and may therefore have been rounded down to the nearest whole number. This means we may have fractions of millimetres extra that should be added back to $M2$ and $M3$ to maximize the pitch between the pockets while minimizing the edge of the tray to the centre line of the first pocket M and $M1$.

The dimensions P and W are given in Table 1.

Table 1 – P and W dimension

Dimension	Thin tray		Thick tray mm
	Normal stacking tray mm	Low stacking tray mm	
P	3,2	5,0	5,0
W	2,0	2,5	2,0

4.1.3.2 Constituents of the design rules, formulas and drawings

$D_{\max}$	is determined by appropriate specification
DT	is the max. length D + strengthening pocket rib width W
$E_{\max}$	is determined by appropriate specification
ET	is the max. width E + strengthening pocket rib width W
M	is the edge of the tray width to the centre line of the first pocket
$M1$	is the edge of the tray length to the centre line of the first pocket
$M2$	is the pitch of the tray pocket in the tray length
$M3$	is the pitch of the tray pocket in the tray width
N	is the package lead counts supported
$N1$	is the number of columns in the tray
$N2$	is the number of rows in the tray
$N3$	is the total number of pockets in the tray ($N1 \times N2 = N3$)
$N4$	is the package type accommodated
$N5$	is the end vacuum pick-up area(s)
$N6$	is the centre vacuum pick-up area(s)
P	is the edge of the tray to the edge of the pocket
W	is the strengthening pocket rib width

NOTE The tray sponsor will determine W from the latest manufacturing capabilities and design feature needs at the time of the new tray-family design.

W should not exceed the target value of Table 1 in order to achieve the maximum tray density unless required by application.

4.2 Overall tray dimensions

Overall tray dimensions shall be 322,6 mm in length and 135,9 mm in width. Overall height A , stacking step height $A1$ and edge height $A2$ are given in Table 2.

Table 2 – Height dimensions

Dimension	Thin tray		Thick tray
	Normal stacking tray mm	Low stacking tray mm	mm
A	7,62	7,62	12,19
$A1$	6,35	5,62	10,16
$A2$	1,27 typically	2,00 typically	2,03 typically

Measurement methodology of the tray outline dimensions, height, stacking feature dimensions and warp are described in Annex B.

4.3 Cell dimensions

Cell dimensions are derived from package dimensions. The information given in this section is intended for reference only. Package types shown in Figures 1 and 2 are not intended in any way to limit types of present or future designs which may require matrix trays.

D and E dimensions represent the largest overall features of a package (lead or body).

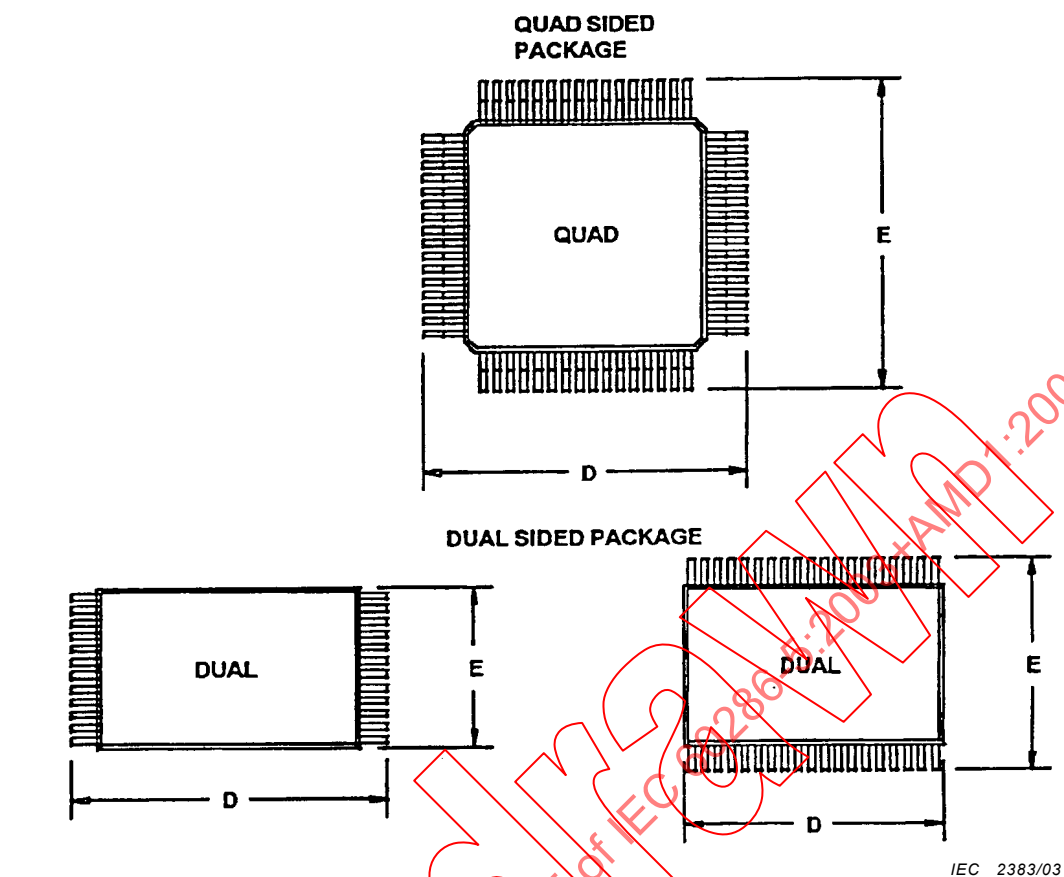


Figure 1 – Sample of leaded packages

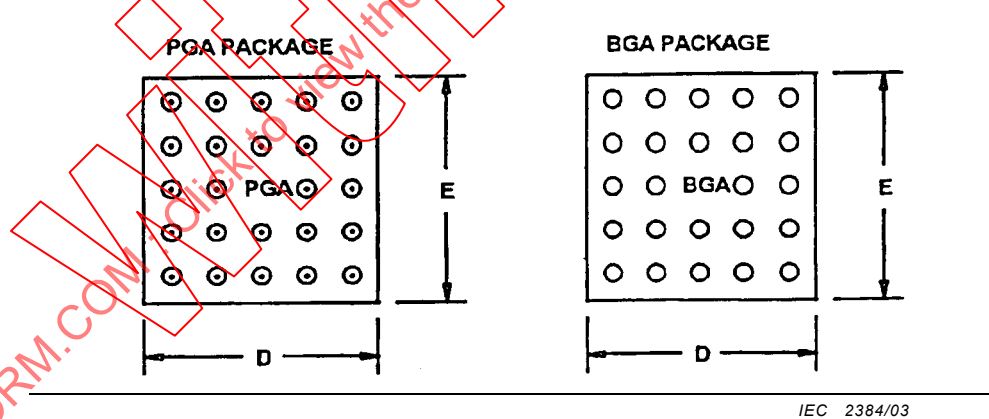


Figure 2 – Sample of grid array packages

4.4 Tray vacuum pick-up sites

4.4.1 Size

The closed walled vacuum pick-up area should be at least 28 mm × 28 mm.

4.4.2 Centre

A minimum of one walled vacuum pick-up area should be located as close to the centre as possible.

4.4.3 Perimeter

A minimum of one perimeter vacuum pick-up area should be located at each end of the tray.

4.5 Detail features

All cavity detail features must begin at a minimum distance of $P = 3,2$ mm [Thin tray(normal tray)] or $P = 5,0$ mm [Thin tray(Low stack tray) and Thick tray].

NOTE The straightness call-out of 0,80 mm may have to be reduced when designing trays for thinner packages.

4.6 Weight

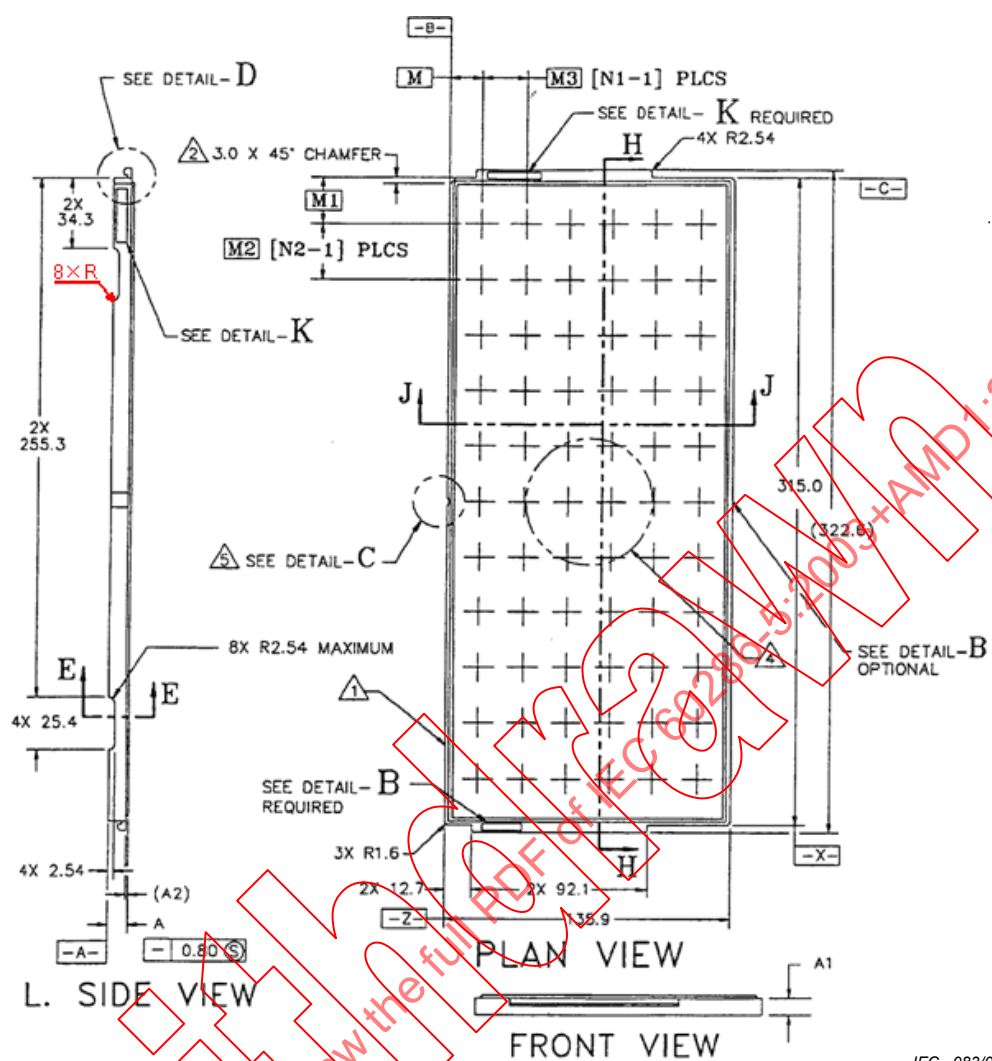
The empty tray weight shall not exceed 300 g.

4.7 Movement of components

The tray cell design shall minimize the component movement. The component shall not rotate more than 2,5° in any direction.

4.8 Dimensional information

Figures 3 and 4 state dimensions for the tray main view and for the tray stacking details.



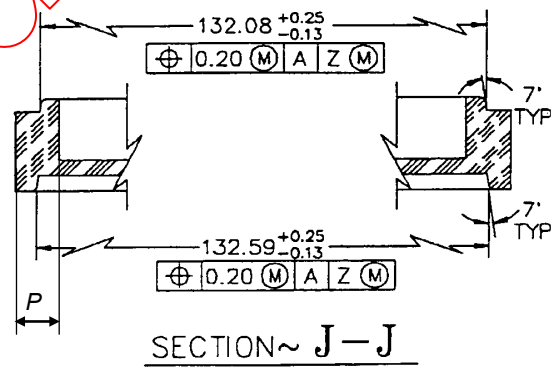
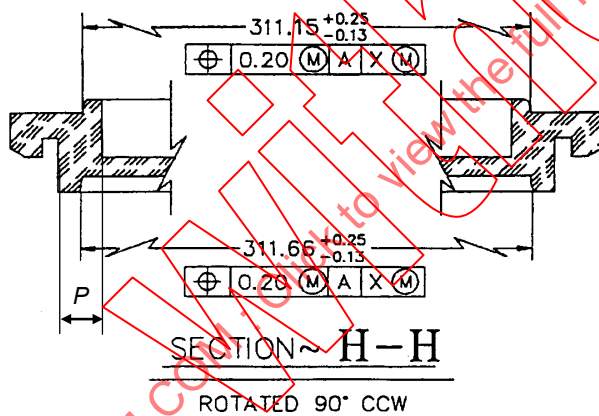
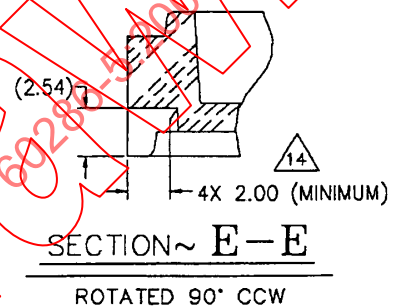
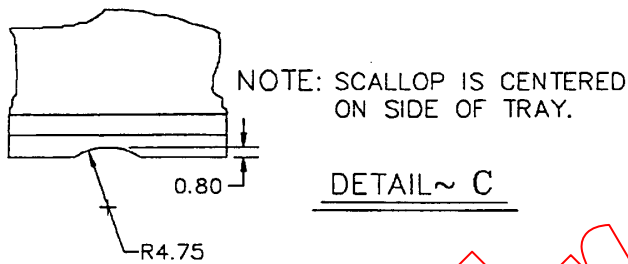
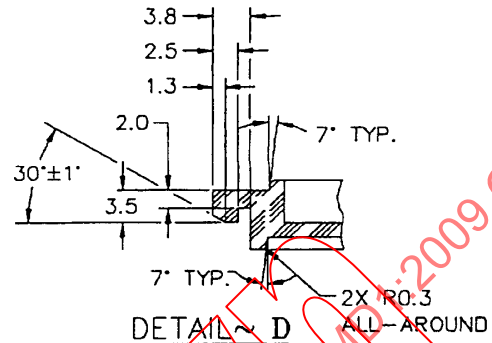
IEC 083/09

Figure 3 – Tray main view

NOTE For notes, see page 13.

XXXX (N4) Δ_{13}
TRAY DESIGNATOR
DETAIL~ K

XXX°C MAX. Δ_{12}
TEMP. RATING
DETAIL~ B



IEC 084/09

Figure 4 – Tray stacking details

NOTE For notes, see page 13.

Notes related to Figures 3 and 4

1	These surfaces should be free of seams.
2	Chamfer denotes package pin 1 orientation.
3	The tray vacuum pick-up method requires two separate pick-up areas represented by bottom closed cells. Optional vacuum pick-up cell locations are N5.
4	The tray vacuum pick-up method requires a minimum walled pick-up area of 28 mm × 28 mm, located as close to the centre of the tray as is practical. Centre vacuum pick-up cell locations are N6.
5	This scallop is centred on the side of the tray and allows the use of a pin to bias mechanically the tray orientation.
6	The symbol <i>N</i> refers to package lead count supported, where applicable.
7	Total usable cells $N3 = N1 \times N2$ (columns × rows). Columns run top to bottom along the length of the tray. Rows run left to right across the width of the tray.
8	Dimensions <i>M</i> , <i>M1</i> , <i>M2</i> and <i>M3</i> define the centre lines for the cell sites. Package interface is controlled by package design and lead form.
9	Non-tabulated dimensions have a tolerance of
	X = ± 0,25;
	XX = ± 0,13; angles = ± 0,5°.
10	Dimensions are in millimetres.
11	Interpret dimensioning and tolerancing in accordance with ANSI Y14.5M-1982.
12	XXX °C is the maximum temperature to which the empty tray can be subjected to for 48 continuous hours without violating the dimensional tolerance of the tray.
13	N4 indicates the package type accommodated.
14	Bottom side-wall notches require a minimum depth of 2 mm to facilitate auto handling equipment.
15	All tray measurements are to be made with the tray unrestrained. All tray measurements except height measurement should be done with the tray unrestrained.
16	Sharp edges that could cause damage to dry-pack bags or other packaging material should be avoided regardless of whether or not an edge or corner radius is specified.
17	There should be space for a recycle logo and material code or material declaration close to Detail B.

5 Polarity and orientation of components in the tray

5.1 Pin one

Pin 1 of the component shall be orientated towards the tray chamfer corner or the side of the tray with the centre scallop.

5.2 Loading

Components shall be loaded into the tray starting at the lower right corner diagonally opposite the chamfered corner of the tray. Proceeding from bottom to top and right to left, the columns shall be completely filled from bottom to top before placing a component in the next column.

6 Tray stacking

6.1 Bundling

Trays may be bundled in stacks providing the stacks contain only components of the same part number and the same manufacturer.

6.2 Top protection

The top tray containing components shall be protected by an empty tray or a suitable equivalent lid.

6.3 Partial filling

A stack of trays shall not contain more than one partially filled tray. Except for the protective cover tray (lid), any partially filled tray shall be the top tray of the stack as received from the supplier.

6.4 Protrusion of components

The component shall not protrude above the top surface profile of the tray. A heat-sink, attached to the top of a component, may protrude above the top surface of the tray. When such a heat-sink is used, suitable "spacer" trays shall be used in the stack.

6.5 Stack-up

Trays shall be stackable without interference and shall not stick together during unstacking operations.

6.6 Damaging of components

Trays shall be stackable without damaging contained components.

7 Missing components

Missing components are not allowed, except for an intentionally partially filled tray as described in 6.3.

8 Marking

The tray shall be marked with the following.

- a) The type of component the tray is intended to obtain.
- b) The temperature in degrees Celsius, which the empty tray will withstand for 48 continuous hours, without violating the dimensional tolerance of the tray.
- c) When required, a label with information in normal script or in code form, for example, OCR bar code, magnetic, etc., for automatic reading shall be placed on the right side of the tray (opposite side from scallop).
 - In the case of bar codes, it is recommended to use bar code 39.
 - For optical character recognition, OCR B should be used.

Annex A (informative)

List of existing matrix trays with wide anticipated use in the electronic industries

A.1 Matrix trays (for different packages)

A.1.1 Dimensional information

See Table 1, column "Thin tray", and Figure A.1.

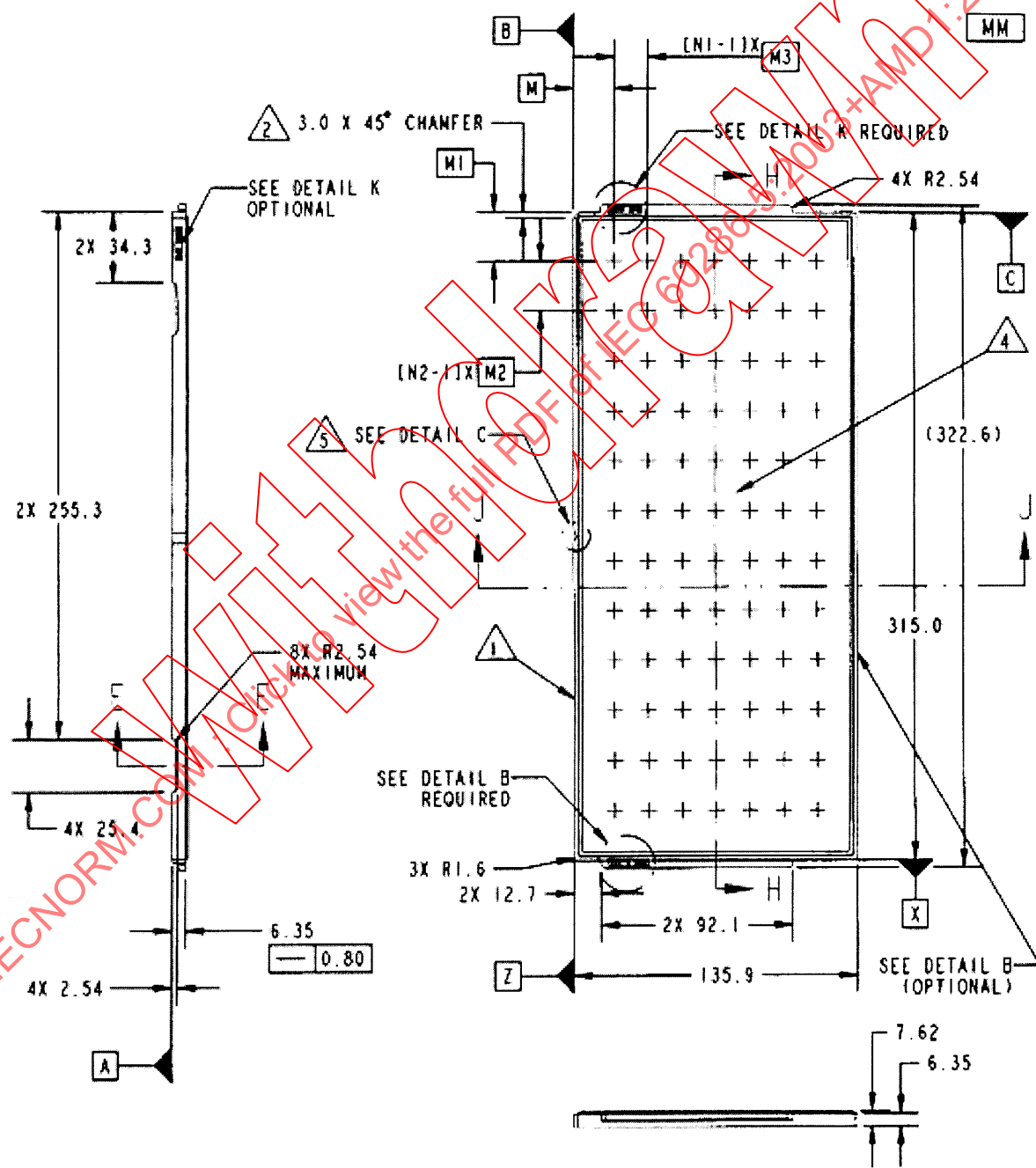
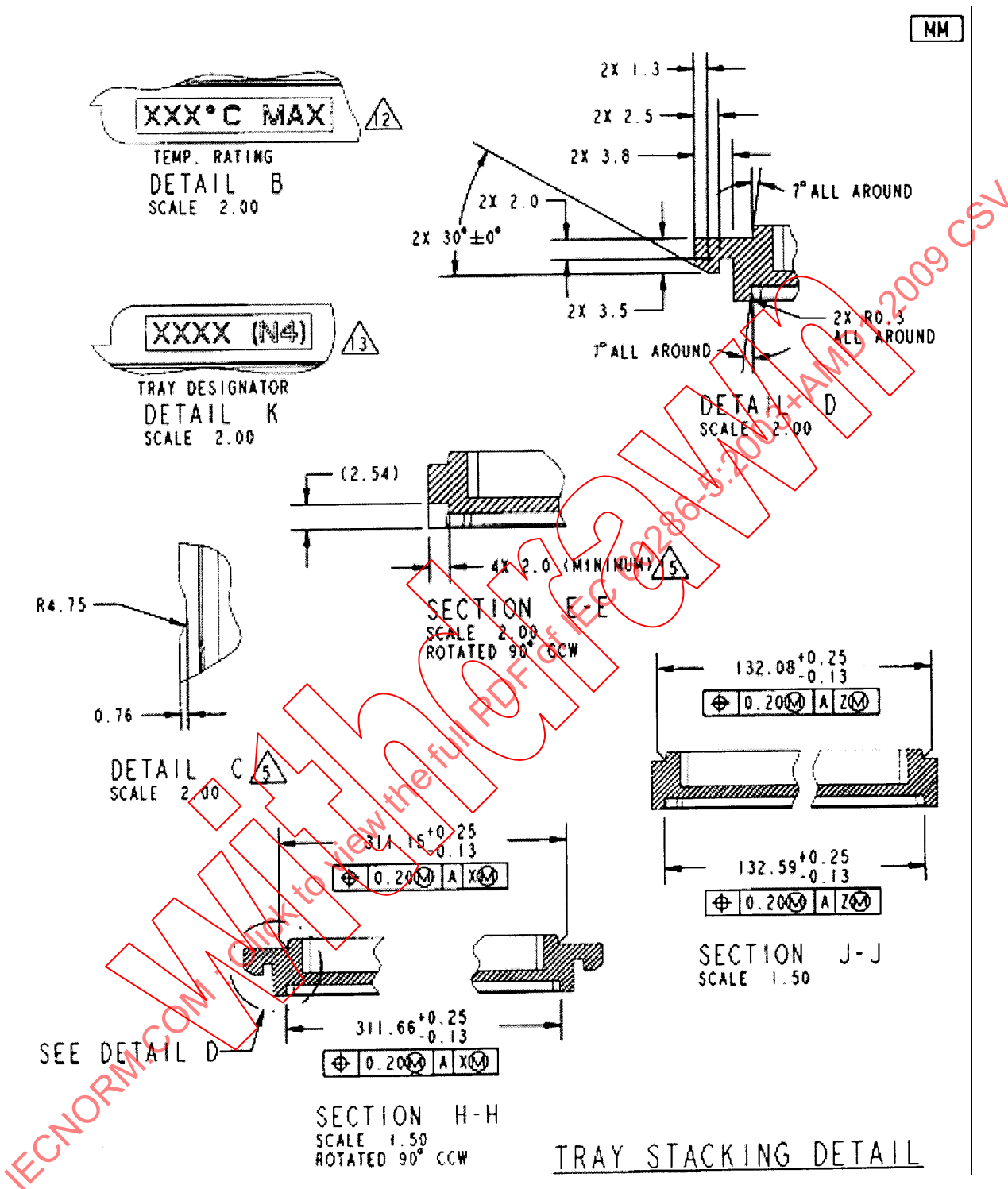


Figure A.1a – Main view



IEC 2388/03

Figure A.1b – Stacking details

NOTE For notes, see page 25.

Figure A.1 – Thin tray

A.1.2 Variation sheets

The following are the abbreviations used in Tables A.1 and A.2.

BGA	(<u>B</u> all <u>G</u> rid <u>A</u> rray)
CQFP	(<u>C</u> eramic <u>Q</u> uad <u>F</u> lat <u>P</u> ack)
MQFP	(<u>M</u> etric <u>Q</u> uad <u>F</u> lat <u>P</u> ack)
PLCC	(<u>P</u> lastic <u>L</u> eaded <u>C</u> hip <u>C</u> arrier)
PQFP	(<u>P</u> lastic <u>Q</u> uad <u>F</u> lat <u>P</u> ack)
TQFP	(<u>T</u> hin <u>Q</u> uad <u>F</u> lat <u>P</u> ack)
SOJ	(<u>S</u> mall <u>O</u> utline <u>J</u> -Leaded Package)
TSOP (I)	(type 1 <u>T</u> hin <u>S</u> mall <u>O</u> utline <u>P</u> ackage)
TSOP (II)	(type 2 <u>T</u> hin <u>S</u> mall <u>O</u> utline <u>P</u> ackage)

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC 60286-5:2003+AMD1:2009 CSV

Table A.1 – Variations

Tray			M	M1	M2	M3	N	N1	N2	N3	N4	N5	N6	Origin	
Type	Component Type	Fig	Basic Dim.	Basic Dim.	Basic Dim.	Basic Dim.	Pin count	Columns	Rows	Pockets	Form	Row/Column	Row/Column	Standard	Var
A1.B1	BGA	2	26,70	20,00	27,50	27,50	256; 361; 576	4	11	44	25 x 25	2/2; 10/3	6/2-3	CO-028: B	AA
A1.B2	BGA	2	24,15	26,10	29,20	29,20	324; 441; 676	4	10	40	27 x 27	2/2; 9/3	5/3; 6/2	CO-028: B	AB
A1.B3	BGA	2	20,85	31,10	31,60	31,40	361; 484; 784	4	9	36	29 x 29	2/2; 8/3	5/2-3	CO-028: B	AC
A1.B4	BGA	2	25,05	21,90	33,90	42,90	400; 576; 900	3	9	27	31 x 31	2/2; 8/2	5/2	CO-028: B	AD
A1.B5	BGA	2	32,45	33,25	35,50	35,50	441; 484; 625; 676; 1024	3	8	24	32,5 x 32,5; 33 x 33	2/2; 7/2	4/2; 5/2	CO-028: B	AE
A1.B6	BGA	2	29,95	24,50	38,00	38,00	529; 729; 1156	3	8	24	35 x 35	2/2; 7/2	4/2; 5/2	CO-028: B	AF
A1.B7	BGA	2	27,95	37,50	40,00	40,00	625; 841; 1369	3	7	21	37,5 x 37,5	2/2; 6/2	4/2	CO-028: B	AG
A1.B8	BGA	2	25,65	30,60	42,30	42,30	676; 961; 1521	3	7	21	40 x 40	2/2; 6/2	4/2	CO-028: B	AH
A1.B9	BGA	2	26,70	43,75	45,50	82,50	784; 1089; 1764	2	6	12	42,5 x 42,5	not applicable	not applicable	CO-028: B	AJ
A1.B10	BGA	2	30,00	30,00	51,00	75,90	900; 1225; 1936	2	6	12	45 x 45	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-028: B	AK
A1.B11	BGA	2	30,00	31,25	50,50	75,90	961; 1369; 2209	2	6	12	47,5 x 47,5	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-028: B	AL
A1.B12	BGA	2	41,45	51,50	53,00	53,00	1089; 1521; 2401	2	5	10	50 x 50	1/1; 5/2	3/1; 3/2	CO-028: B	AM
A1.B13	BGA	2	20,95	20,00	27,50	23,50	224; 304; 480	5	11	55	25 x 21	2/2; 10/4	6/2-4	CO-028: B	BA
A1.B14	BGA	2	26,70	33,25	35,50	27,50	336; 475; 744	4	8	32	32,5 x 25	2/2; 7/3	4/2-3; 5/2-3	CO-028: B	BB
A1.B15	BGA	2	11,55	11,80	9,40	9,40	16; 25; 36	13	32	416	7 x 7	4/7; 29/7	15-18/6-7	CO-029: A	AA
A1.B16	BGA	2	16,65	15,00	11,40	11,40	36; 49; 64	10	26	260	9 x 9	3/5; 24/6	12-15/4-7	CO-029: A	AB
A1.B17	BGA	2	17,20	16,80	13,40	14,50	49; 64; 100	8	22	176	11 x 11	3/4; 20/5	11-12/4-5	CO-029: A	AC
A1.B18	BGA	2	15,45	15,00	15,00	15,00	64; 100; 144	8	20	160	13 x 13	3/4; 18/5	10-11/4-5	CO-029: A	AD
A1.B19	BGA	2	16,35	11,30	17,20	17,20	100; 121; 196	7	18	126	15 x 15	2/4; 17/4	9-10/3-5	CO-029: A	AE
A1.B20	BGA	2	19,20	21,00	19,50	19,50	121; 169; 256	6	15	90	17 x 17	2/3; 14/4	7-9/3-4	CO-029: A	AF
A1.B21	BGA	2	14,60	18,79	21,34	21,34	144; 196; 225; 289; 324	6	14	84	19 x 19; 18,5 x 18,5	2/3; 13/4	7-8/3-4	CO-029: A	AG
A1.B22	BGA	2	20,15	26,05	23,90	23,90	196; 256; 400	5	12	60	21 x 21	2/2; 11/4	6-7/2-4	CO-029: A	AH
A1.B23	BGA	2	16,95	17,25	25,50	25,50	225; 324; 484	5	12	60	23 x 23	2/2; 11/4	6-7/3	CO-029: A	AJ
A1.B24	BGA	2	26,70	20,00	27,50	27,50	256; 361; 576	4	11	44	25 x 25	2/2; 10/3	6/2-3	CO-029: A	AK
A1.B25	BGA	2	25,40	29,70	28,40	28,40	—	4	10	40	26 x 26	2/2; 9/3	5-6/2-3	ED-7613	—

A1.B26	BGA	2	24,15	26,10	29,20	29,20	324; 441; 676	4	10	40	27 x 27	2/2; 9/3	5/3; 6/2	CO-029: A	AL
A1.B27	BGA	2	20,85	31,10	31,60	31,40	361; 484; 784	4	9	36	29 x 29	2/2; 8/3	5/2; 3	CO-029: A	AM
A1.B28	BGA	2	25,05	21,90	33,90	42,90	400; 576; 900	3	9	27	31 x 31	2/2; 8/2	5/2	CO-029: A	AN
A1.B29	BGA	2	32,45	33,25	35,50	35,50	441; 484; 625; 676; 1024	3	8	24	33 x 33; 32,5 x 32,5	2/2; 7/2	4-5/2	CO-029: A	AP
A1.B30	BGA	2	29,95	24,50	38,00	38,00	529; 729; 1156	3	8	24	35 x 35	2/2; 7/2	4-5/2	CO-029: A	AR
A1.B31	BGA	2	27,95	37,50	40,00	40,00	625; 841; 1369	3	7	21	37,5 x 37,5	2/2; 6/2	4/2	CO-029: A	AS
A1.B32	BGA	2	26,65	30,60	42,30	42,30	676; 961; 1521	3	7	21	40 x 40	2/2; 6/2	4/2	CO-029: A	AT
A1.B33	BGA	2	26,70	43,75	45,50	82,50	784; 1089; 1764	2	6	12	42,5 x 42,5	not applicable	not applicable	CO-029: A	AU
A1.B34	BGA	2	30,00	30,00	51,00	75,90	900; 1225; 1936	2	6	12	45 x 45	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-029: A	AV
A1.B35	BGA	2	30,00	31,25	50,50	75,90	961; 1369; 2209	2	6	12	47,5 x 47,5	1/1; 6/2	3/2; 4/1	CO-029: A	AW
A1.B36	BGA	2	41,45	51,50	53,00	53,00	1089; 1521; 2401	2	5	10	50 x 50	1/1; 5/2	3/1-2	CO-029: A	AX
A1.B37	BGA	2	9,00	9,15	12,90	13,10	25; 36; 49; 64; 81	10	24	240	10 x 10	2/5; 23/6	11-14/4-6	CO-029: D	AY
A1.B38	BGA	2	9,55	10,00	14,75	14,60	49; 64; 81; 100; 121	9	21	189	12 x 12	2/5; 20/5	10-12/4-6	CO-029: D	AZ
A1.B39	BGA	2	12,75	23,30	24,40	18,40	119; 153	7	12	84	22 x 14	2/4; 11/4	6-7/3-5	CO-029: A	BA
A1.B40	BGA	2	14,60	16,50	23,50	21,34	168; 224; 340	6	13	78	21 x 18,5	2/3; 12/4	7/3-4	CO-029: A	BB
A1.B41	BGA	2	20,95	20,00	27,50	23,50	224; 304; 480	5	14	55	25 x 21	2/2; 10/4	6/2-4	CO-029: A	BC
A1.B42	BGA	2	26,70	33,25	35,50	27,50	336; 475; 744	4	8	32	32,5 x 25	2/2; 7/3	4-5/2-3	CO-029: A	BD
A1.B43	BGA	2	11,60	24,95	24,10	16,10	119; 153	8	12	96	22 x 14	2/4; 11/5	6-7/4-5	CO-029: B	BE
A1.B44	BGA	2	8,20	12,60	20,70	11,95	60	11	15	165	16 x 8	6/2; 6/14	5-7/7-9	CO-029: D	BF
A1.C1	CQFP	1	17,81	17,93	25,37	25,07	28; 52	5	12	60	-	3/3; 10/3	6-7/3	CO-011: B	AA
A1.C2	CQFP	1	20,93	23,98	33,38	31,34	68	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2	CO-011: B	AB
A1.C3	CQFP	1	29,49	29,49	38,05	38,46	44; 84	3	8	24	-	2/2; 7/2	5/2	CO-011: B	AC
A1.C4	CQFP	1	20,93	23,98	33,38	31,34	52; 100	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2	CO-011: B	AD
A1.C5	CQFP	1	20,93	23,98	33,38	31,34	68; 132	4	9	36	-	2/2; 8/3	5/2	CO-011: B	AE
A1.C6	CQFP	1	29,49	29,49	38,05	38,46	84; 164	3	8	24	-	2/2; 7/2	5/2	CO-011: B	AF
A1.D1	MQFP	1	18,30	17,25	18,70	19,86	36; 44; 52; 64; 80	6	16	96	10 x 10	3/3; 14/4	8-9/3-4	CS-004: A	AA
A1.D2	MQFP	1	15,45	17,75	21,50	21,00	52; 64; 80; 100; 120	6	14	84	14 x 14	3/3; 12/4	7-8/3-4	CS-004: A	AB
A1.D3	MQFP	1	15,45	22,50	27,00	21,00	64; 80; 100; 128	6	11	66	14 x 20	2/3; 10/4	6/3-4	CS-004: A	AC
A1.D4	MQFP	1	30,93	27,93	37,02	37,02	120; 128; 144; 160; 208; 256	3	8	24	28 x 28	2/2; 7/2	4-5/2	CS-004: A	AD
A1.D5	MQFP	1	26,57	25,43	37,82	41,38	184; 240; 296	3	8	24	32 x 32	2/2; 7/2	4-5/2	CS-004: A	AE

A1.D6	MQFP	1	29,22	31,10	50,56	77,46	232; 304; 376	2	6	12	40 x 40	not applicable	not applicable	CS-004: A	AF
A1.D7	MQFP	1	10,20	11,05	10,10	10,50	32; 40	12	30	360	5 x 5	2/6; 29/7	14-17/5-8	CS-004: B	AG
A1.D8	MQFP	1	11,25	11,10	12,20	12,60	32; 40; 48; 64	10	25	250	7 x 7	2/5; 24/6	12-14/4-7	CS-004: B	AH
A1.D9	MQFP	1	13,95	14,30	17,90	18,00	48; 64; 80; 100	7	17	119	12 x 12	2/4; 16/4	8-10/3-5	CS-004: B	AJ
A1.D10	MQFP	1	17,55	17,80	25,40	25,20	128; 144; 176	5	12	60	20 x 20	2/3; 11/3	6-7/2-4	CS-004: B	AK
A1.D11	MQFP	1	20,70	20,70	30,40	31,50	160; 176; 216	4	10	40	24 x 24	2/2; 9/3	5-6/2-3	CS-004: B	AL
A1.D12	MQFP	1	26,40	32,70	41,60	41,60	—	3	7	21	36 x 36	2/2; 6/2	4/2	ED-7614	—
A1.E1	MQFP-HD	1	13,00	13,10	15,20	15,70	44; 52; 64; 80	8	20	160	10 x 10	2/4; 19/5	10-11/4-5	CO-027: B	AC
A1.E2	MQFP-HD	1	15,45	15,40	20,30	21,00	52; 64; 80; 100; 120	6	15	90	14 x 14	2/3; 14/4	7-9/3-4	CO-027: B	AE
A1.E3	MQFP-HD	1	15,45	17,80	25,40	21,00	80; 100; 128	6	12	72	14 x 20	2/3; 11/4	6-7/3-4	CO-027: B	AF
A1.F1	PLCC	1	11,80	17,09	14,78	11,23	18	11	20	220	rectangular	3/6; 18/6	10-11/5-7	CS-003: A	AA
A1.F2	PLCC	1	10,80	17,25	16,50	11,43	22	11	18	198	rectangular	3/6; 16/6	9-10/5-7	CS-003: A	AB
A1.F3	PLCC	1	16,11	22,20	18,04	12,96	28	9	16	144	rectangular	2/5; 15/5	8-9/4-6	CS-003: A	AC
A1.F4	PLCC	1	13,70	22,20	18,04	15,50	32	8	16	128	rectangular	2/4; 15/5	8-9/4-5	CS-003: A	AD
A1.F5	PLCC	1	16,11	14,94	12,96	12,96	20	9	23	207	square	4/5; 20/5	11-13/4-6	CS-003: A	AE
A1.F6	PLCC	1	13,70	18,00	15,50	15,50	28	8	19	152	square	3/4; 17/5	9-11/4-5	CS-003: A	AF
A1.F7	PLCC	1	16,50	23,73	20,58	20,58	44	6	14	84	square	2/3; 13/4	7-8/3-4	CS-003: A	AG
A1.F8	PLCC	1	21,71	18,78	23,12	23,12	52	5	13	65	square	2/3; 12/3	6-8/2-4	CS-003: A	AH
A1.F9	PLCC	1	25,65	30,60	28,20	28,20	68	4	10	40	square	2/2; 9/3	5-6/2-3	CS-003: A	AJ
A1.F10	PLCC	1	34,67	24,38	33,28	33,28	84	3	9	27	square	2/2; 8/2	5/2	CS-003: A	AK
A1.F11	PLCC	1	29,59	23,24	38,36	38,36	100	3	8	24	square	2/2; 7/2	4-5/2	CS-003: A	AL
A1.G1	PQFP	1	15,70	18,24	23,21	20,90	68	6	13	78	—	3/3; 11/4	6-8/3-4	CS-002: A	AA
A1.G2	PQFP	1	17,81	17,91	25,38	25,07	84	5	12	60	—	3/3; 10/3	6-7/2-4	CS-002: A	AB
A1.G3	PQFP	1	17,81	19,05	27,69	25,07	100	5	11	55	—	3/3; 9/3	6/2-4	CS-002: A	AC
A1.G4	PQFP	1	20,94	23,98	33,38	31,34	132	4	9	36	—	2/2; 8/3	5/2-3	CS-002: A	AD
A1.G5	PQFP	1	29,49	24,29	38,06	38,46	164	3	8	24	—	2/2; 7/2	4-5/2	CS-002: A	AE
A1.G6	PQFP	1	26,17	27,03	43,49	41,78	196	3	7	21	—	2/2; 6/2	4/2	CS-002: A	AF
A1.G7	PQFP	1	42,37	30,60	50,76	51,16	244	2	6	12	—	2/1; 5/2	3-4/1-2	CS-002: A	AG
A1.H1	SOJ	1	10,20	14,30	17,90	10,50	24	12	17	204	7,62 x 15,87	2/6; 16/7	8-10/5-8	CO-032: A	AA
A1.H2	SOJ	1	10,20	13,50	19,20	10,50	20; 24	12	16	192	7,62 x 17,14	2/6; 15/7	8-9/5-8	CO-032: A	AB
A1.H3	SOJ	1	10,20	14,70	20,40	10,50	28	12	15	180	7,62 x 18,14	2/6; 14/7	7-9/5-8	CO-032: A	AC

A1.H4	SOJ	1	10,20	19,80	22,95	10,50	32	12	13	156	7,62 x 20,95	2/6; 12/7	6-8/5-8	CO-032: A	AD
A1.H5	SOJ	1	10,20	25,65	29,30	10,50	42	12	10	120	7,62 x 27,30	2/6; 9/7	5-6/5-8	CO-032: A	AE
A1.H6	SOJ	1	15,15	14,70	20,40	13,20	24; 24	9	15	135	10,16 x 18,14	2/5; 14/5	7-9/4-5	CO-032: A	BA
A1.H7	SOJ	1	15,15	19,80	22,95	13,20	32	9	13	117	10,16 x 20,95	2/5; 12/5	6-8/4-6	CO-032: A	BB
A1.H8	SOJ	1	15,15	23,85	24,30	13,20	34	9	12	108	10,16 x 22,22	2/5; 11/5	6-7/4-5	CO-032: A	BC
A1.H9	SOJ	1	15,15	17,25	25,50	13,20	36	9	12	108	10,16 x 23,49	2/5; 11/5	6-7/4-6	CO-032: A	BD
A1.H10	SOJ	1	15,15	17,50	28,00	13,20	40	9	11	99	10,16 x 26,03	2/5; 10/5	6/4-6	CO-032: A	BE
A1.H11	SOJ	1	14,75	24,75	29,50	13,30	42	9	10	90	10,16 x 27,30	2/5; 9/5	5-6/4-6	CO-032: A	BF
A1.H12	SOJ	1	15,15	19,80	30,60	13,20	44	9	10	90	10,16 x 28,57	2/5; 9/5	5-6/4-6	CO-032: A	BG
A1.K1	TQFP	1	10,20	11,05	10,10	10,50	32; 40	12	30	360	5 x 5	2/6; 27/7	14-17/5-8	CS-007: A	AA
A1.K2	TQFP	1	11,25	11,10	12,20	12,60	32; 40; 48; 64	10	25	250	7 x 7	2/5; 24/6	12-14/4-7	CS-007: A	AB
A1.K3	TQFP	1	13,00	13,10	15,20	15,70	36; 44; 52; 64; 80	8	20	160	10 x 10	2/4; 19/5	10-11/4-5	CS-007: A	AC
A1.K4	TQFP	1	13,95	14,30	17,90	18,00	44; 52; 64; 80; 100	7	17	119	12 x 12	2/4; 16/4	8-10/3-5	CS-007: A	AD
A1.K5	TQFP	1	15,45	15,40	20,30	21,00	52; 64; 80; 100; 120	6	15	90	14 x 14	2/3; 14/4	7-9/3-4	CS-007: A	AE
A1.K6	TQFP	1	15,45	17,80	25,40	21,00	100; 128	6	12	172	14 x 20	2/3; 11/4	6-7/3-4	CS-007: A	AF
A1.K7	TQFP	1	17,55	17,80	25,40	25,20	144; 176	5	12	60	20 x 20	2/3; 11/3	6-7/2-4	CS-007: A	AG
A1.K8	TQFP	1	20,70	20,70	30,40	31,50	176; 216	4	10	40	24 x 24	2/2; 9/3	5-6/2-3	CS-007: A	AH
A1.K9	TQFP	1	19,65	28,70	32,20	32,20	160; 208; 256	4	9	36	28 x 28	2/2-3; 8/2-3	5/2-3	CS-007: A	AJ
A1.L1	TSOP(I)	1	8,70	15,00	19,00	7,90	24	16	16	256	6 x 14	3/3-4; 14/13-14	8-9/7-10	CS-008: A	AA
A1.L2	TSOP(I)	1	8,70	14,00	20,50	7,90	24	16	15	240	6 x 16	3/3-4; 13/3-4	7/7-10; 9/7-10	CS-008: A	AB
A1.L3	TSOP(I)	1	8,70	16,50	23,50	7,90	24	16	13	208	6 x 18	2/3-4; 12/3-4	6-8/7-10	CS-008: A	AC
A1.L4	TSOP(I)	1	8,70	17,25	25,50	7,90	24	16	12	192	6 x 20	2/3-4; 11/3-4	6/7-10; 7/7-10	CS-008: A	AD
A1.L5	TSOP(I)	1	8,85	15,00	19,00	9,85	32	13	16	208	8 x 14	3/3-4; 14/10-11	8-9/6-8	CS-008: A	BA
A1.L6	TSOP(I)	1	8,85	14,00	20,50	9,85	32	13	15	195	8 x 16	2/3-4; 14/10-11	7-9/6-8	CS-008: A	BB
A1.L7	TSOP(I)	1	8,85	16,50	23,50	9,85	32	13	13	169	8 x 18	2/3-4; 12/10-11	6-8/6-8	CS-008: A	BC
A1.L8	TSOP(I)	1	8,85	14,50	26,00	9,85	32	13	12	156	8 x 20	2/3-4; 11/10-11	6-7/6-8	CS-008: A	BD
A1.L9	TSOP(I)	1	14,40	15,00	19,00	11,90	40	10	16	160	10 x 14	3/2-3; 14/8-9	8-9/4-7	CS-008: A	CA
A1.L10	TSOP(I)	1	14,40	14,00	20,50	11,90	40	10	15	150	10 x 16	2/2-3; 14/8-9	7-9/4-7	CS-008: A	CB
A1.L11	TSOP(I)	1	14,40	16,5	23,50	11,90	40	10	13	130	10 x 18	2/2-3; 12/8-9	6-8/4-7	CS-008: A	CC
A1.L12	TSOP(I)	1	14,40	17,25	25,50	11,90	40	10	12	120	10 x 20	2/2-3; 11/8-9	6-7/4-7	CS-008: A	CD
A1.L13	TSOP(I)	1	15,80	15,00	19,00	14,90	48	8	16	128	12 x 14	3/2-3; 14/6-7	8-9/4-5	CS-008: A	DA

A1.L14	TSOP(I)	1	15,80	14,00	20,50	14,90	48	8	15	120	12 x 16	2/2-3; 14/6-7	7-9/4-5	CS-008: A	DB
A1.L15	TSOP(I)	1	15,80	16,50	23,50	14,90	48	8	13	104	12 x 18	2/2-3; 12/6-7	6-8/4-5	CS-008: A	DC
A1.L16	TSOP(I)	1	15,80	17,25	25,50	14,90	48	8	12	96	12 x 20	2/2-3; 11/6-7	6-7/4-5	CS-008: A	DD
A1.L17	TSOP(I)	1	18,15	15,75	18,90	16,60	—	7	16	112	14 x 16	2/2-3; 15/5-6	8-9/3-5	CS-008: A	EA
A1.L18	TSOP(I)	1	18,15	21,65	20,90	16,60	—	7	14	98	14 x 18	2/2-3; 13/5-6	7-8/3-5	CS-008: A	EB
A1.L19	TSOP(I)	1	18,15	20,10	22,90	16,60	—	7	13	91	14 x 20	2/2-3; 12/5-6	6-8/3-5	CS-008: A	EC
A1.M1	TSOP(II)	1	12,30	13,95	19,14	11,13	20; 24; 26	11	16	176	7,62 x 17,14	3/3-4; 14/8-9	8-9/5-7	CS-005: A	AA
A1.M2	TSOP(II)	1	13,27	14,56	20,42	13,67	28; 40; 44/40	9	15	135	10,16 x 18,41	3/3-4; 13/6-7	7-9/4-6	CS-005: A	AB
A1.M3	TSOP(II)	1	13,27	19,74	22,96	13,67	32; 50/44; 50, 80	9	13	117	10,16 x 20,95	2/3-4; 12/6-7	6-8/4-6	CS-005: A	AC
A1.M4	TSOP(II)	1	19,32	24,18	24,24	16,21	34; 36; 54	7	12	84	12,70 x 22,25	2/2-3; 11/5-6	6-7/3-5	CS-005: A	AD
A1.M5	TSOP(II)	1	12,30	14,56	20,42	11,13	28; 44	11	15	165	7,62 x 18,41	3/3-4; 13/8-9	7-9/5-7	CS-005: B	AE
A1.M6	TSOP(II)	1	13,27	15,60	25,80	13,67	36; 64; 70; 86	9	12	108	10,16 x 22,22 10,16 x 23,49	2/3-4; 11/6-7	6-7/4-6	CS-005: B	AF
A1.M7	TSOP(II)	1	13,27	16,50	28,20	13,67	40	9	11	99	10,16 x 26,03	2/3-4; 10/6-7	6/4-6	CS-005: B	AG
A1.M8	TSOP(II)	1	13,27	18,00	31,00	13,67	70	9	10	90	10,16 x 28,57	2/3-4; 9/6-7	5-6/4-6	CS-005: B	AH
A1.M9	TSOP(II)	1	19,32	14,40	23,85	16,21	32; 50; 62	7	13	91	12,70 x 21,00	2/2-3; 12/5-6	6-8/3-5	CS-005: B	AJ
A1.M10	TSOP(II)	1	19,32	15,60	25,80	16,21	36	7	12	84	12,70 x 23,49	2/2-3; 11/5-6	6-7/3-5	CS-005: B	AK
A1.M11	TSOP(II)	1	19,32	16,50	28,20	16,21	40	7	11	77	12,70 x 26,03	2/2-3; 10/5-6	6/3-5	CS-005: B	AL
A1.M12	TSOP(II)	1	19,32	18,00	31,00	16,21	70	7	10	70	12,70 x 28,57	2/2-3; 9/5-6	5-6/3-5	CS-005: B	AM
A1.M13	TSOP(II)	1	12,00	21,70	24,70	14,00	—	9	12	108	10,16 x 22,22	2/3-4; 11/6-7	6-7/4-6	ED-7611	—

NOTE 1 Dimension M , $M1$, $M2$ and $M3$ define the centre lines for the cell sites. Package interface is controlled by package design and lead form.

NOTE 2 Symbol N refers to package lead-count supported, where applicable.

NOTE 3 Total usable cells $N3 = N1 \times N2$ (columns x rows). Columns run top to bottom along the length of the trays. Rows run left to right across the width of the trays.

NOTE 4 $N4$ indicates package type accommodated.

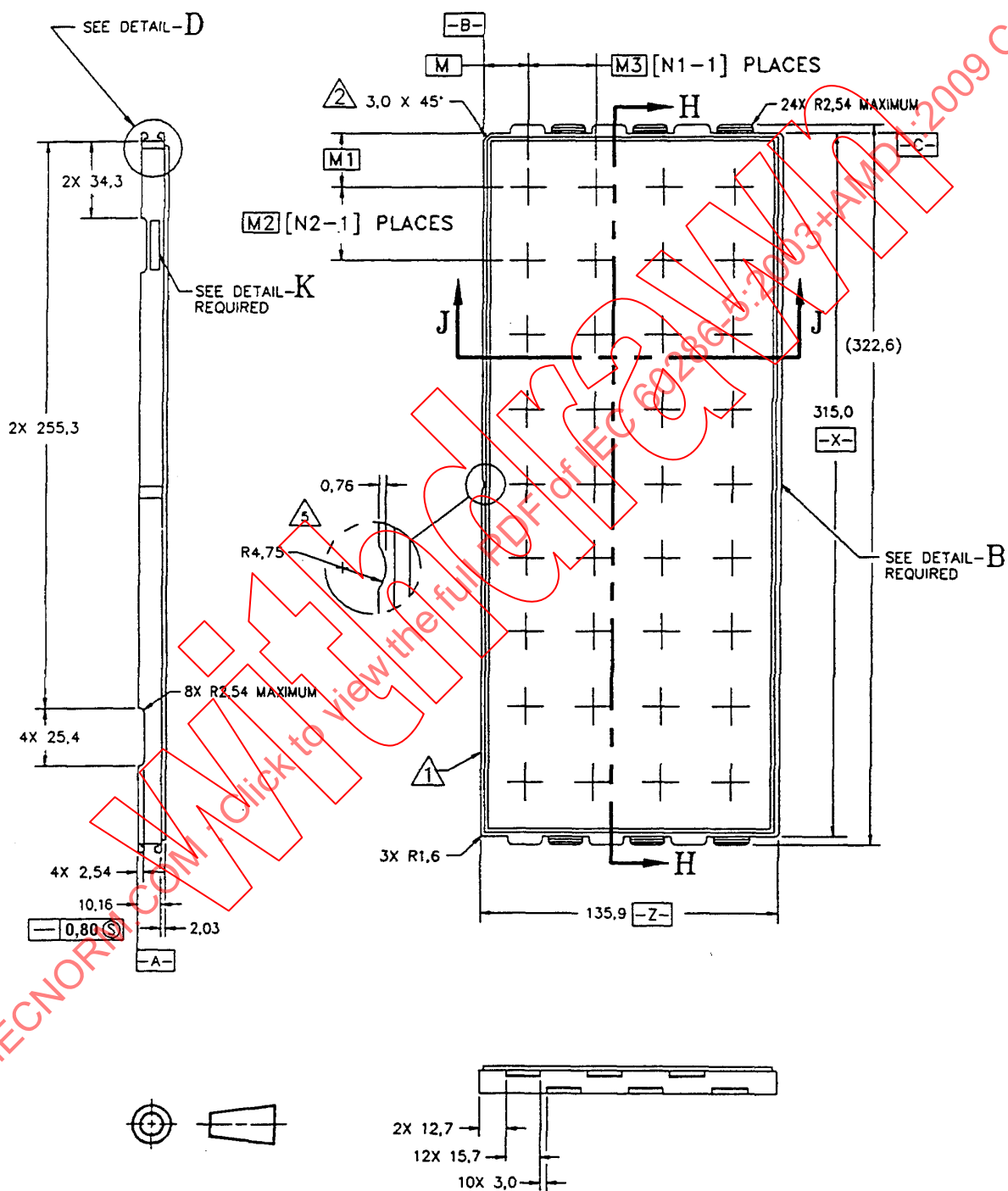
NOTE 5 The tray vacuum pick-up method allows two separate pick-up areas resulting in four closed cells per tray. Optical vacuum pick-up cell locations are $N5$.

NOTE 6 The tray vacuum pick-up method requires a minimum walled pick up area of 28 mm x 28 mm, located as close to the centre of the tray as is practical. Centre vacuum pick-up cell locations are $N6$.

A.2 Matrix trays for PGA packages

A.2.1 Dimensional information

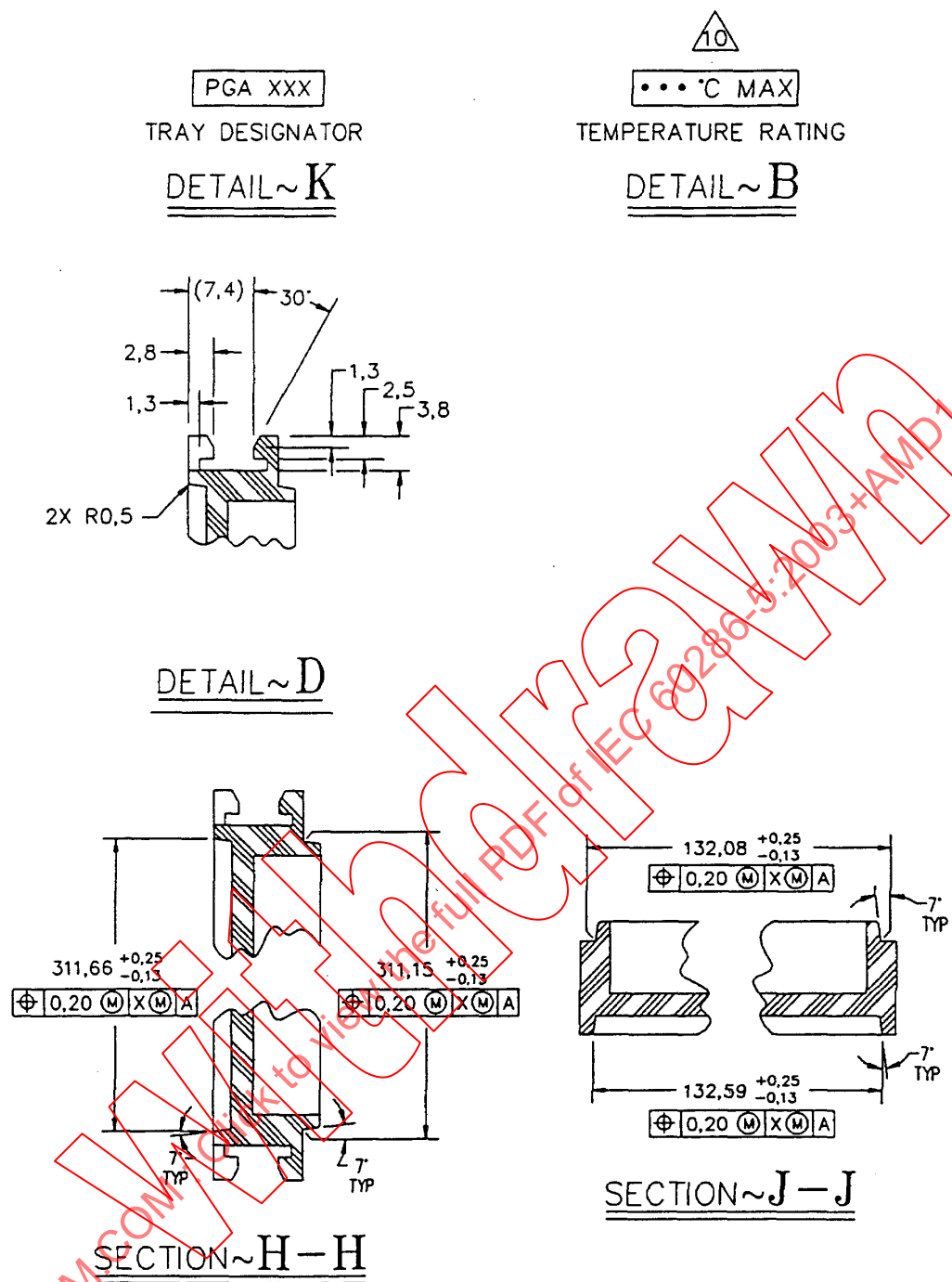
See Table 1, column "Thick tray", and Figure A.2.



IEC 2389/03

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

Figure A.2a – Tray outline for PGA packages



TRAY STACKING DETAIL

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

IEC 2390/03

Figure A.2b – Outline for PGA packages (details)

NOTE For notes, see page 25.

Figure A.2 – Thick matrix

Notes related to Figures A.1 and A.2

	These surfaces should be free of seams.
	Chamfer denotes package pin 1 orientation.
3	The tray vacuum pick-up method allows two separate pick-up areas resulting in four closed cells per tray. Optional vacuum pick-up cell locations are <i>N5</i> .
	The tray vacuum pick-up method requires a minimum walled pick-up area of 28 mm × 28 mm, located as close to the centre of the tray as is practical. Centre vacuum pick-up cell locations are <i>N6</i> .
	This scallop is centred on the side of the tray and allows the use of a pin to bias mechanically the tray orientation.
6	The symbol <i>N</i> refers to package lead count supported, where applicable.
7	Total usable cells $N3 = N1 \times N2$ (columns × rows). Columns run top to bottom along the length of the tray. Rows run left to right across the width of the tray.
8	Dimensions <i>M</i> , <i>M1</i> , <i>M2</i> and <i>M3</i> define the centre lines for the cell sites. Package interface is controlled by package design and lead form.
9	Non-tabulated dimensions have a tolerance of $.X = \pm 0,25$; $.XX = \pm 0,13$; angles = $\pm 0,5^\circ$.
10	Dimensions are in millimetres.
11	Interpret dimensions and tolerances in accordance with ANSI Y14.5M-1994.
	XXX °C is the maximum temperature to which the empty tray can be subjected to for 48 continuous hours without violating the dimensional tolerance of the tray.
	<i>N4</i> indicates the package type accommodated.
	Bottom side-wall notches require a minimum depth of 2 mm to facilitate auto handling equipment.
	All tray measurements are to be made with the tray unrestrained.
16	Sharp edges that could cause damage to dry-pack bags or other packaging material should be avoided regardless of whether or not an edge or corner radius is specified.
17	There should be space for a recycle logo and material code or material declaration close to Detail B.

A.2.2 Variation sheet PGA (Pin Grid Array package)

Table A.2 – PGA variations

Tray Type	Component Type	Fig	M Basic Dim.	M1 Basic Dim.	M2 Basic Dim.	M3 Basic Dim.	N Pin count	N1 Columns	N2 Rows	N3 Pockets	N4 Form	N5 Row/Column	N6 Row/Column	Origin Standard	Var
A2.A1	PGA	2	27,23	29,26	42,75	40,72	10×10×2,54	3	7	21	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AA
A2.A2	PGA	2	27,23	29,26	42,75	40,72	11×11×2,54	3	7	21	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AB
A2.A3	PGA	2	26,59	28,30	43,05	41,35	12×12×2,54	3	7	21	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AC
A2.A4	PGA	2	39,95	27,36	43,38	55,98	13×13×2,54	2	7	14	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AD
A2.A5	PGA	2	39,52	32,64	49,94	56,82	14×14×2,54	2	6	12	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AE
A2.A6	PGA	2	39,12	31,72	50,29	57,68	15×15×2,54	2	6	12	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AF
A2.A7	PGA	2	38,68	30,84	50,67	58,52	16×16×2,54	2	6	12	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AG
A2.A8	PGA	2	38,25	38,43	59,54	59,36	17×17×2,54	2	5	10	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AH
A2.A9	PGA	2	37,85	37,57	59,94	60,22	18×18×2,54	2	5	10	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AI
A2.A10	PGA	2	37,41	36,73	60,38	61,06	19×19×2,54	2	5	10	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AJ
A2.A11	PGA	2	36,98	35,89	60,81	61,90	20×20×2,54	2	5	10	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AK
A2.A12	PGA	2	67,95	47,27	73,46	not applicable	21×21×2,54	1	4	4	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AL
A2.A13	PGA	2	34,93	47,37	73,41	66,04	22×22×(2,54)	2	4	8	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AM
A2.A14	PGA	2	34,93	47,37	73,41	66,04	23×23×(2,54)	2	4	8	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AN
A2.A15	PGA	2	34,93	47,37	73,41	66,04	24×24×(2,54)	2	4	8	-	Not applicable	Not applicable	CO-010: A	AO

NOTE 1 Dimensions M , $M1$, $M2$ and $M3$ define the centre lines for the cell sites. Package interface is controlled by package design and lead form.

NOTE 2 Symbol N refers to package lead-count supported, where applicable.

NOTE 3 Total usable cells $N3 = N1 \times N2$ (columns $\times$ rows). Columns run top to bottom along the length of the trays. Rows run left to right across the width of the trays.

NOTE 4 $N4$ indicates package type accommodated.

NOTE 5 The tray vacuum pick-up method allows two separate pick-up areas resulting in four closed cells per tray. Optical vacuum pick-up cell locations are $N5$.

NOTE 6 The tray vacuum pick-up method requires a minimum walled pick up area of 28 mm $\times$ 28 mm, located as close to the center of the tray as is practical. Centre vacuum pick-up cell locations are $N6$.

Annex B (normative)

Measurement methodology of the tray dimensions

B.1 General

This annex describes the definitions of terms and the measurement methodology of the specified tray dimensions.

B.2 Definition of the dimensions

B.2.1 Outline dimensions

The outline dimensions are the maximum dimensions of length (315,0 mm) and width (135,9 mm) which are measured in the cross sections of the indicated locations in Figure B.1.

NOTE See Figure 3.

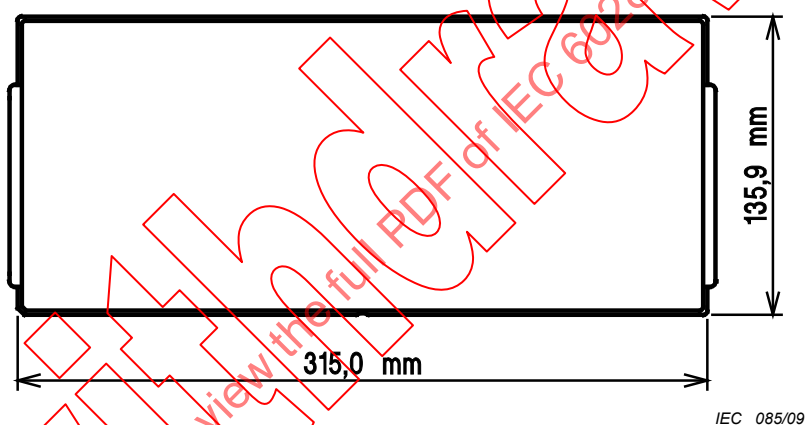


Figure B.1a – Dimensions 315,0 mm and 135,9 mm

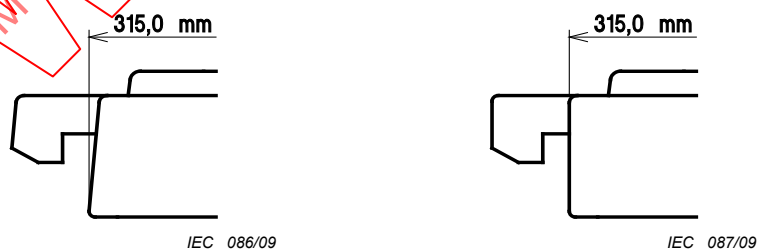


Figure B.1b – Dimension 315,0 mm

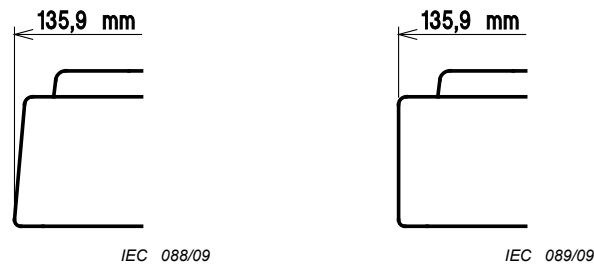


Figure B.1c – Dimension 135,9 mm

Figure B.1 – Cross- sections of the outline dimensions

B.2.2 Tray thickness (A)

The tray thickness is the maximum dimension, but not include any tray deformations such as peripheral warpage. (Refer to Figure B.2.)



Figure B.2 – Tray thickness

B.2.3 Dimensions of the stacking feature

Dimensions of the stacking feature are length (311,15 mm. 311,66 mm) and width (132,08 mm. 132,59 mm) of the particular features that fit in each other when the same type of tray is stacked.

NOTE See Figure 4, Section H-H, Section J-J

B.2.4 Warpage

The warpage is the maximum lift from the reference plane. (Refer to Figure B.4.)

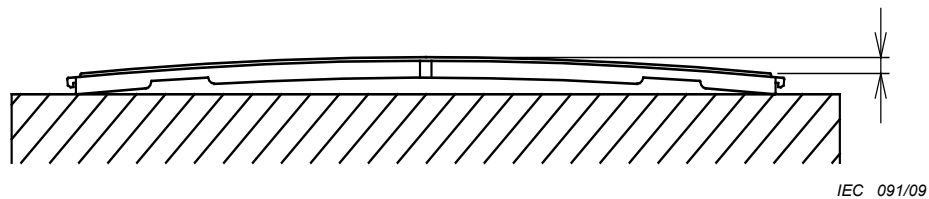


Figure B.4a – Convex warpage

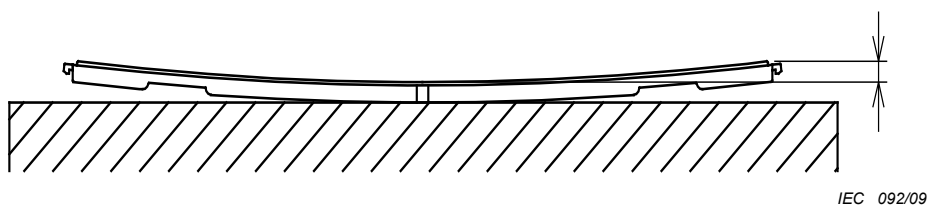


Figure B.4b – Concave warpage

Figure B.4 – Examples of tray warpage

B.3 Measuring instrument

Measuring instrument shall have a suitable measuring range and accuracy for measurement.

B.4 Measurement conditions

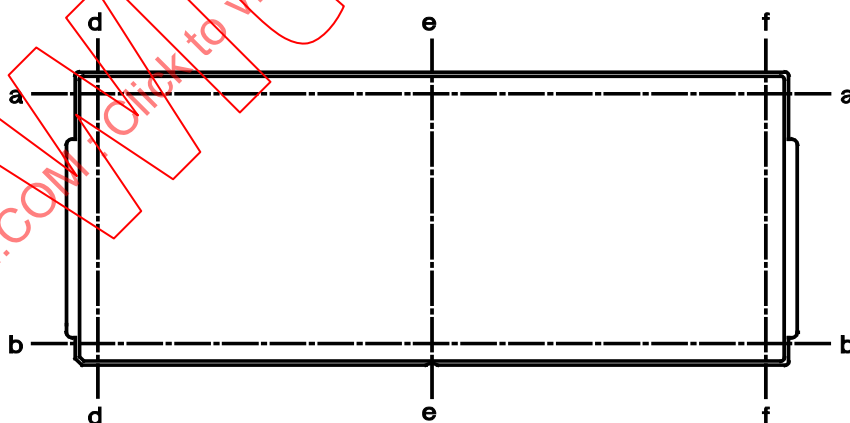
Measurement conditions shall be as follows:

Temperature: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
 Humidity: 35 % – 75 % R.H.

B.5 Measurement methodology

B.5.1 Outline dimensions

The tray length 315,0 mm shall be the maximum dimension among the measurement taken in the vicinity of section a-a or b-b in Figure B.5. The tray width 135,9 mm shall be the maximum dimension among the measurement taken in the vicinity of section d-d, e-e or f-f in Figure B.5.



IEC 093/09

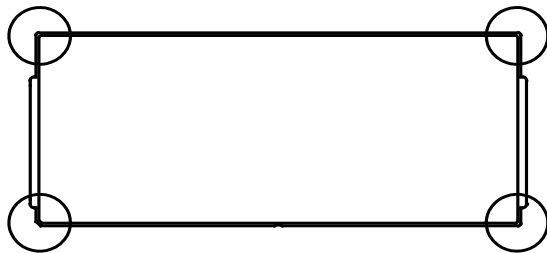
Figure B.5 – Top view of a tray showing the measurement locations for the outline dimensions

B.5.2 Tray thickness (4)

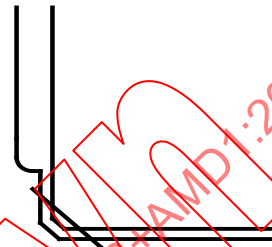
There are two measurement methods as given below.

a) Measurement method using a vernier calliper

Tray thickness shall be measured for all four corners of the tray by placing tray corner between the two jaws of calliper. (Refer to Figure B.6 and Figure B.7).



IEC 094/09



IEC 095/09

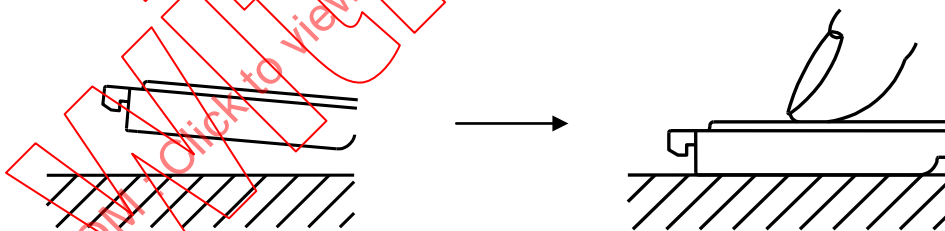
Figure B.6 – Measurement locations for tray thickness

Figure B.7 – Holding position in calliper jaws for measurement

b) Measurement method using height gauge

Any measuring instrument such as optical distance meter, dial gauge or similar may be used for measurement.

Any lift of the tray from the reference plane shall be corrected for measurement. Example of correction is shown in Figure B.8.



IEC 096/09

Figure B.8 – Correction of a lift of the tray at the measurement point

B.5.3 Dimensions of the stacking feature

Length (311,15 mm) shall be the maximum dimension among the measurement taken in the vicinity of a-a, b-b or c-c, while width (132,08 mm) shall be the maximum one in the vicinity of d-d, e-e and f-f.

Length (311,66 mm) shall be the maximum dimension among the measurement taken in the vicinity of a-a, b-b or c-c, while width (132,59 mm) shall be the minimum one in the vicinity of d-d, e-e and f-f.

The lines of a-a, b-b, d-d and f-f are located approximately 10 mm inward from the external tray edge. The lines of c-c and e-e are the center-lines of the tray. (Refer to Figure B.9.)

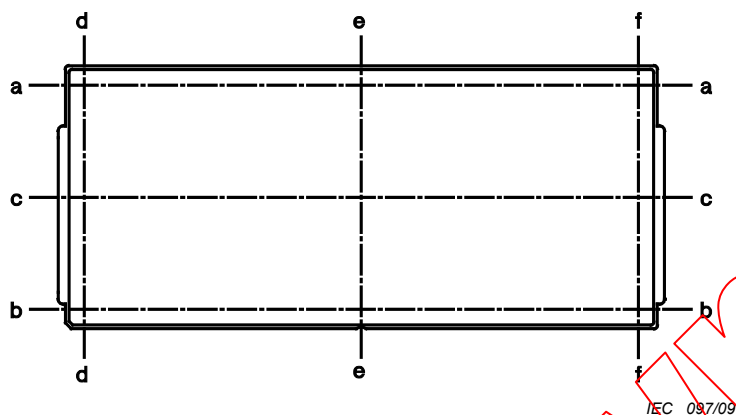


Figure B.9 – Measurement locations for the stackable design

B.5.4 Warpage

The warpage shall be the distance between the highest and the lowest heights from the reference plane, among nine measurement points which are indicated “O” in Figure B.10

NOTE Non-contact measurement instruments are preferred. However contact-type measurement may be employed with the least contact pressure.

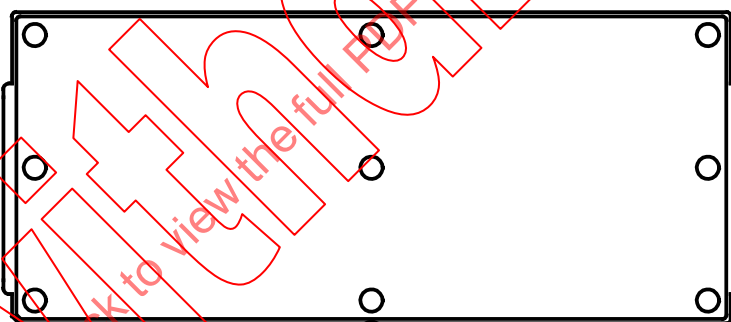


Figure B.10 – Measurement points for warpage

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Matériaux	36
2.1 Exigences de dissipation des charges électrostatiques	36
2.2 Effet des propriétés.....	36
2.3 Recyclage et rigidité	36
3 Stabilité mécanique	37
3.1 Support chargé	37
3.2 Support vide	37
3.3 Bords extérieurs.....	37
4 Conception, dimensions et autres propriétés physiques des supports.....	37
4.1 Conception des supports	37
4.1.1 Nombre d'emplacements	37
4.1.2 Orientation des emplacements.....	37
4.1.3 Règles de conception pour la densité des emplacements	37
4.2 Dimensions hors tout des supports.....	38
4.3 Dimensions des cellules.....	39
4.4 Emplacements de ramassage de supports sous vide	41
4.4.1 Taille	41
4.4.2 Centre	41
4.4.3 Périmètre.....	41
4.5 Caractéristiques détaillées.....	41
4.6 Poids	41
4.7 Mouvement des composants.....	41
4.8 Informations relatives aux dimensions.....	41
5 Polarité et orientation des composants dans un support	44
5.1 Broche une	44
5.2 Chargement.....	44
6 Empilage de supports.....	45
6.1 Faisceaux	45
6.2 Protection du support supérieur	45
6.3 Remplissage partiel	45
6.4 Dépassement des composants.....	45
6.5 Empilage.....	45
6.6 Endommagement des composants.....	45
7 Composants manquants	45
8 Marquage	45
Annexe A (informative) Liste des supports matriciels existants avec arge utilisation prévue dans l'industrie électronique.....	46
Annex B (normative) Méthodologie de mesure des dimensions des supports	59

Figure 1 – Echantillon de boîtiers équipés de sorties	40
Figure 2 – Echantillon de boîtiers matriciels	40
Figure 3 – Vue principale du support	42
Figure 4 – Détails d'empilage des supports	43
Figure A.1 – Support de faible épaisseur	48
Figure A.2 – Matrice épaisse	57
Figure B.1 – Sections des dimensions d'encombrement	60
Figure B.2 – Epaisseur du support	60
Figure B.4 – Exemples de gauchissement du support	61
Figure B.5 – Vue d'en haut d'un support montrant les emplacements de mesure pour les dimensions d'encombrement	61
Figure B.6 – Emplacements de mesure pour l'épaisseur des supports	62
Figure B.7 – Position de maintien dans les mâchoires du pied à coulisse pour les mesures	62
Figure B.8 – Correction d'une élévation du support par rapport au point de mesure	62
Figure B.9 – Emplacements de mesure pour la conception empilable	63
Figure B.10 – Points de mesure du gauchissement	63
Tableau 1 – Dimension P et W	38
Tableau 2 – Dimensions de hauteur	39
Tableau A.1 – Variantes	50
Tableau A.2 – Variantes PGA	58

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**EMBALLAGE DES COMPOSANTS
POUR OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –****Partie 5: Supports matriciels****AVANT-PROPOS**

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

Cette version consolidée de la CEI 60286-5 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (2003-10) [documents 40/1341/FDIS et 40/1364/RVD] et son amendement 1 (2009-02) [documents 40/1942/FDIS et 40/1971/RVD]. 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.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

La Norme Internationale CEI 60286-5 a été établie par le Comité d'Etudes 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Par rapport à l'édition précédente, la présente édition inclut les modifications techniques significatives suivantes:

- a) Les règles génériques pour la conception des supports matriciels sont données dans la présente norme. Les supports de développement récent qui suivent ces règles ne seront pas listés individuellement. Seuls les supports qui sont conformes aux règles de conception exposées ci-après sont classés comme "supports normalisés" et constituent ainsi les modèles préférentiels.
- 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 version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

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.

EMBALLAGE DES COMPOSANTS POUR OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –

Partie 5: Supports matriciels

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 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 la présente norme. Les supports de développement récent qui suivent ces règles ne seront pas listées individuellement. Seuls les supports qui sont conformes aux règles de conception exposées ci-après sont classés comme "supports normalisés" et constituent ainsi les modèles préférentiels.

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 Matériaux

2.1 Exigences de dissipation des charges électrostatiques

Les supports doivent être moulés dans des matériaux qui satisfont aux exigences de dissipation des décharges électrostatiques avec une résistance superficielle supérieure ou égale à $1,0 \times 10^5$ ohms/carré mais pas inférieure à $1,0 \times 10^{11}$ ohms/carré.

2.2 Effet des propriétés

Les matériaux des supports ne doivent en aucun cas modifier les caractéristiques mécaniques, électriques, la soudabilité ou le marquage des composants pendant ou après leur transport, leur étuvage ou leur stockage dans ces supports.

2.3 Recyclage et rigidité

Les matériaux des supports doivent être réutilisables ou recyclables et suffisamment rigides pour ne pas endommager les composants pendant leur manipulation, leur chargement, leur étuvage, leur essai, leur expédition et leurs opérations de placement.

Il est recommandé de ménager un espace pour placer un logo de recyclage et un code de matériau ou une déclaration de matériau près du 'Détail B'.

3 Stabilité mécanique

3.1 Support chargé

La stabilité mécanique des supports chargés doit être telle, que les composants soient maintenus de manière appropriée sans dommage pour les sorties, et qu'ils puissent être facilement déchargés de ce support.

3.2 Support vide

Le support vide doit résister aux conditions normales de l'environnement (y compris les températures d'étuvage des composants, si exigé) sans distorsion, ni gauchissement, allongement, rétrécissement ou autres modifications physiques de nature à modifier ses dimensions spécifiées.

3.3 Bords extérieurs

Les bords extérieurs des supports doivent être suffisamment épais et solides pour permettre le positionnement et la fixation mécaniques.

4 Conception, dimensions et autres propriétés physiques des supports

4.1 Conception des supports

4.1.1 Nombre d'emplacements

Il convient que tous les nouveaux projets de supports comportent un nombre maximal d'emplacements dans chaque famille sans outrepasser les règles de conception de densité d'emplacements spécifiées en 4.1.3.

4.1.2 Orientation des emplacements

Lors de la conception d'un support pour un boîtier rectangulaire, la dimension la plus longue (D) du boîtier est orientée parallèlement à la longueur du support pour obtenir la densité maximale d'emplacements.

4.1.3 Règles de conception pour la densité des emplacements

4.1.3.1 Formules

DT est $D_{\max} + W$ (largeur du renforcement de la nervure de poche)

ET est $E_{\max} + W$ (largeur du renforcement de la nervure de poche)

M est $(135,9 \text{ mm} - M3 (N1 - 1))/2$

$M1$ est $(315,0 \text{ mm} - M2 (N2 - 1))/2$

$M2$ est $[(315,0 \text{ mm} - 2P \text{ mm}) - W (N2 - 1)]/N2 + W$

$M3$ est $[(135,9 \text{ mm} - 2P \text{ mm}) - W (N1 - 1)]/N1 + W$

$N1$ est $(135,9 \text{ mm} - 2P \text{ mm})/ET$ (arrondi au nombre entier inférieur)

$N2$ est $(315,0 \text{ mm} - 2P \text{ mm})/DT$ (arrondi au nombre entier inférieur)

NOTE Après établissement de la matrice maximale avec le calcul ci-dessus en utilisant une valeur minimale W , $N1$ et $N2$ peuvent ne pas être des nombres pairs et ils peuvent par conséquent avoir été arrondis au nombre entier inférieur le plus proche. Ceci signifie qu'il peut y avoir quelques millimètres en plus qu'il convient d'ajouter à $M2$ et $M3$ pour obtenir le pas maximal entre les emplacements tout en réduisant le bord du support vers l'axe du premier emplacement M et $M1$.

Les dimensions P et W sont données dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Dimension P et W

Dimension	Support de faible épaisseur		Support épais mm
	Support d'empilage normal mm	Support d'empilage réduit mm	
P	3,2	5,0	5,0
W	2,0	2,5	2,0

4.1.3.2 Eléments constituant des règles de conception, des formules et des dessins

$D_{\max}$ est déterminé par la spécification appropriée

DT est la longueur max. D + largeur de nervure de renforcement de l'emplacement W

$E_{\max}$ est déterminé par la spécification appropriée

ET est la largeur max. E + largeur de nervure de renforcement de l'emplacement W

M est le bord de la largeur du support de l'axe du premier emplacement

$M1$ est le bord de la longueur du support de l'axe du premier emplacement

$M2$ est le pas d'emplacement du support dans la longueur du support

$M3$ est le pas d'emplacement du support dans la largeur du support

N est le nombre de sorties supporté par le boîtier

$N1$ est le nombre de colonnes du support

$N2$ est le nombre de rangées du support

$N3$ est le nombre total d'emplacements dans le support ($N1 \times N2 = N3$)

$N4$ est le type de boîtier contenu

$N5$ est la ou les zone(s) de ramassage sous vide d'extrémité

$N6$ est la ou les zone(s) centrale(s) de ramassage sous vide

P est le bord du support vers le bord de l'emplacement

W est la largeur de la nervure de renforcement de l'emplacement

NOTE Le commanditaire du support déterminera W à partir des capacités de fabrication les plus récentes et des caractéristiques de conception au moment de la conception de la nouvelle famille de supports.

Il convient que W ne dépasse pas la valeur cible du Tableau 1 pour atteindre la densité maximale de support sauf exigence d'application.

4.2 Dimensions hors tout des supports

Les dimensions hors tout d'un support doivent être de 322,6 mm en longueur et de 135,9 mm en largeur. La hauteur globale A , la hauteur d'empilage $A1$ et la hauteur d'empilage $A2$ sont données au Tableau 2.