

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

---

**Packaging of components for automatic handling –  
Part 3: Packaging of surface mount components on continuous tapes**

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





## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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.

#### Useful links:

IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The advanced search enables you 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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

Electropedia - [www.electropedia.org](http://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 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://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](mailto:csc@iec.ch).

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

#### Liens utiles:

Recherche de publications CEI - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde 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 les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://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](mailto:csc@iec.ch).



IEC 60286-3

Edition 5.0 2013-05

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

---

**Packaging of components for automatic handling –  
Part 3: Packaging of surface mount components on continuous tapes**

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

W

ICS 31.020; 31.240

ISBN 978-2-83220-819-9

|                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.</b></p> <p><b>Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## CONTENTS

|                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                                                                                             | 5  |
| INTRODUCTION.....                                                                                                                                         | 7  |
| 1 General .....                                                                                                                                           | 8  |
| 1.1 Scope.....                                                                                                                                            | 8  |
| 1.2 Normative references .....                                                                                                                            | 8  |
| 2 Terms and definitions .....                                                                                                                             | 8  |
| 3 Structure of the specification .....                                                                                                                    | 10 |
| 4 Dimensional requirements for taping.....                                                                                                                | 10 |
| 4.1 Component cavity positioning requirements.....                                                                                                        | 10 |
| 4.1.1 Requirements for types 1a, 1b, 2a, 2b and 3.....                                                                                                    | 10 |
| 4.1.2 Requirements for types 4.....                                                                                                                       | 10 |
| 4.2 Component cavity dimension requirements (tape types 1a, 1b, 2a, 2b and 3) .....                                                                       | 11 |
| 4.3 Type 1a – Punched carrier tape, with top and bottom cover tape (tape widths: 8 mm and 12 mm) .....                                                    | 12 |
| 4.4 Type 1b – Pressed carrier tape, with top cover tape (tape width: 8 mm) .....                                                                          | 14 |
| 4.5 Type 2a – Blister carrier tape, with single round sprocket holes and tape pitches down to 2 mm (tape widths: 8 mm, 12 mm, 16 mm and 24 mm).....       | 16 |
| 4.6 Type 2b – Blister carrier tape, with single round sprocket holes and with 1mm tape pitch (tape widths: 4 mm) .....                                    | 18 |
| 4.7 Type 3 – Blister carrier tape, with double sprocket holes (32 mm to 200 mm) .....                                                                     | 20 |
| 4.8 Type 4 – Adhesive-backed punched plastic carrier tape for singulated bare die and other surface mount components (8 mm, 12 mm, 16 mm and 24 mm) ..... | 22 |
| 5 Polarity and orientation requirements of components in the tape .....                                                                                   | 25 |
| 5.1 Requirements for all tape types .....                                                                                                                 | 25 |
| 5.2 Specific requirements for type 1a .....                                                                                                               | 25 |
| 5.3 Specific requirements for type 4 .....                                                                                                                | 25 |
| 6 Carrier tape requirements.....                                                                                                                          | 25 |
| 6.1 Taping materials.....                                                                                                                                 | 25 |
| 6.2 Minimum bending radius (for all types) .....                                                                                                          | 26 |
| 6.3 Camber .....                                                                                                                                          | 26 |
| 7 Cover tape requirements (for type 1a, 1b, 2a, 2b and 3) .....                                                                                           | 27 |
| 8 Component taping and additional tape requirements .....                                                                                                 | 28 |
| 8.1 All types .....                                                                                                                                       | 28 |
| 8.2 Specific requirements for type 1b .....                                                                                                               | 28 |
| 8.3 Specific tape requirements for type 2b.....                                                                                                           | 28 |
| 8.4 Specific requirement for type 4.....                                                                                                                  | 28 |
| 8.4.1 General .....                                                                                                                                       | 28 |
| 8.4.2 Coordinate system.....                                                                                                                              | 29 |
| 8.4.3 Component positioning and lateral displacement (see Figures 19 and 23) .                                                                            | 30 |
| 8.5 Specific requirements for tapes containing die products .....                                                                                         | 31 |
| 8.5.1 General .....                                                                                                                                       | 31 |
| 8.5.2 Tape design for tapes containing die products .....                                                                                                 | 31 |
| 8.5.3 Cleanliness.....                                                                                                                                    | 31 |
| 8.5.4 Die lateral movement (Types 1a, 2a and 2b).....                                                                                                     | 32 |
| 9 Reel requirements .....                                                                                                                                 | 32 |
| 9.1.1 General .....                                                                                                                                       | 32 |

|              |                                                                                                                |    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9.1.2        | Reel dimensions related to tape (see Figure 24 and Table 23).....                                              | 32 |
| 9.1.3        | Reel hole dimensions (see Figure 25 and Table 24) .....                                                        | 34 |
| 9.2          | Marking .....                                                                                                  | 34 |
| 10           | Tape reeling requirements.....                                                                                 | 35 |
| 10.1         | All types .....                                                                                                | 35 |
| 10.2         | Specific requirements for type 1a .....                                                                        | 35 |
| 10.3         | Specific requirements for type 4 .....                                                                         | 35 |
| 10.4         | Leader and trailer tape (see Figure 27) .....                                                                  | 36 |
| 10.4.1       | Leader .....                                                                                                   | 36 |
| 10.4.2       | Trailer.....                                                                                                   | 36 |
| 10.5         | Recycling .....                                                                                                | 36 |
| 10.6         | Missing components.....                                                                                        | 36 |
| Annex A      | (normative) Recommended measuring methods for type 1b .....                                                    | 37 |
| Bibliography | .....                                                                                                          | 39 |
| Figure 1     | – Sectional view of component cavity (type 1b) .....                                                           | 9  |
| Figure 2     | – 8 mm and 12 mm punched carrier-tape dimensions (4 mm cavity pitch) .....                                     | 12 |
| Figure 3     | – Illustration of 2 mm and 1 mm cavity pitch and maximum pocket offset .....                                   | 12 |
| Figure 4     | – Maximum component tilt, rotation and lateral movement .....                                                  | 12 |
| Figure 5     | – Dimensions ( $P_0 = 4 \text{ mm}/P_1 = 2 \text{ mm}$ ) and ( $P_0 = 4 \text{ mm}/P_1 = 1 \text{ mm}$ ) ..... | 14 |
| Figure 6     | – Illustration of 2 mm and 1 mm cavity pitch and maximum pocket offset .....                                   | 14 |
| Figure 7     | – Maximum component tilt, rotation and lateral movement .....                                                  | 14 |
| Figure 8     | – Blister carrier tape dimensions (8 mm, 12 mm, 16 mm and 24 mm) .....                                         | 16 |
| Figure 9     | – Illustration of 2 mm cavity pitch and pocket offset .....                                                    | 16 |
| Figure 10    | – Maximum component tilt, rotation and lateral movement .....                                                  | 16 |
| Figure 11    | – Type 2b carrier tape .....                                                                                   | 18 |
| Figure 12    | – Maximum pocket offset.....                                                                                   | 18 |
| Figure 13    | – Maximum component tilt, rotation and lateral movement .....                                                  | 18 |
| Figure 14    | – Blister carrier tape.....                                                                                    | 20 |
| Figure 15    | – Elongated sprocket hole skew .....                                                                           | 20 |
| Figure 16    | – Maximum component tilt, rotation and lateral movement .....                                                  | 20 |
| Figure 17    | – Adhesive-backed punched carrier-tape dimensions (4 mm compartment pitch) .....                               | 23 |
| Figure 18    | – Illustration of 2 mm compartment pitch .....                                                                 | 23 |
| Figure 19    | – Maximum component planar rotation and lateral displacement .....                                             | 23 |
| Figure 20    | – Bending radius .....                                                                                         | 26 |
| Figure 21    | – Camber (top view).....                                                                                       | 27 |
| Figure 22    | – Type 4 coordinate system .....                                                                               | 30 |
| Figure 23    | – Component clearance and positioning method .....                                                             | 31 |
| Figure 24    | – Reel .....                                                                                                   | 32 |
| Figure 25    | – Reel hole presentation .....                                                                                 | 34 |
| Figure 26    | – Tape reeling and label area on the reel .....                                                                | 35 |
| Figure 27    | – Leader and trailer.....                                                                                      | 36 |
| Figure A.1   | – Carrier tape thickness measurement points .....                                                              | 37 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure A.2 – Cavity cross-section.....                                       | 37 |
| Figure A.3 – Cavity depth dimension.....                                     | 38 |
| Table 1 – component size codes.....                                          | 9  |
| Table 2 – Constant dimensions of 8 mm and 12 mm punched carrier tape .....   | 13 |
| Table 3 – Variable dimensions of 8 mm and 12 mm punched carrier tape .....   | 13 |
| Table 4 – Component tilt, planar rotation and lateral movement .....         | 13 |
| Table 5 – Constant dimensions of 8 mm pressed carrier tape .....             | 15 |
| Table 6 – Variable dimensions of 8 mm pressed carrier tape .....             | 15 |
| Table 7 – Component tilt, planar rotation and lateral movement .....         | 15 |
| Table 8 – Constant dimensions of 8 mm to 24 mm blister carrier tape.....     | 17 |
| Table 9 – Variable dimensions of 8 mm to 24 mm blister carrier tape.....     | 17 |
| Table 10 – Component tilt, rotation and lateral movement.....                | 17 |
| Table 11 – Constant dimensions of 4 mm carrier tape.....                     | 19 |
| Table 12 – Variable dimensions of 4 mm carrier tape.....                     | 19 |
| Table 13 – Component tilt, planar rotation and lateral movements .....       | 19 |
| Table 14 – Constant dimensions of 32 mm to 200 mm blister carrier tape ..... | 21 |
| Table 15 – Variable dimensions of 32 mm to 200 mm blister carrier tape ..... | 21 |
| Table 16 – Component tilt, planar rotation and lateral movements .....       | 21 |
| Table 17 – Dimensions of adhesive backed punched carrier tape .....          | 24 |
| Table 18 – Variable dimensions of adhesive-backed punched carrier tape ..... | 24 |
| Table 19 – Component planar rotation and lateral displacement .....          | 24 |
| Table 20 – Minimum bending radius.....                                       | 26 |
| Table 21 – Peel force.....                                                   | 27 |
| Table 22 – Absolute referencing data for component target position .....     | 30 |
| Table 23 – Reel dimensions.....                                              | 33 |
| Table 24 – Reel hole dimensions .....                                        | 34 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PACKAGING OF COMPONENTS FOR AUTOMATIC HANDLING –****Part 3: Packaging of surface mount components  
on continuous tapes**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 60286-3 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition, published in 2007, as well as IEC 60286-3-1, published in 2009 and IEC 60286-3-2, published in 2009. It constitutes a full layout revision. In addition, this edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) integration of IEC 60286-3-1:2009 as type 1b (Packaging of surface mount components on continuous pressed carrier tapes);
- b) integration of IEC 60286-3-2:2009 as type 2b (Packaging of surface mount components on blister carrier tapes 4 mm in width).

The text of this standard is based on the following documents:

| FDIS         | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 40/2200/FDIS | 40/2233/RVD      |

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

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

The list of all the parts of the IEC 60286 series, under the general title *Packaging of components for automatic handling*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication 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.



## INTRODUCTION

Tape packaging meets the requirements of automatic component placement machines and also covers the use of tape packaging for components and singulated dies for test purposes and other operations.

## PACKAGING OF COMPONENTS FOR AUTOMATIC HANDLING –

### Part 3: Packaging of surface mount components on continuous tapes

## 1 General

### 1.1 Scope

This part of IEC 60286 is applicable to the tape packaging of electronic components without leads or with lead stumps, intended to be connected to electronic circuits. It includes only those dimensions that are essential for the taping of components intended for the above-mentioned purposes.

This standard also includes requirements related to the packaging of singulated die products including bare die and bumped die (flip chips).

### 1.2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60191-2, *Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 2: Dimensions*

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

IEC/TR 61340-5-2, *Electrostatics – Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – User guide*

## 2 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply. Definitions apply to all tape types, unless specifically mentioned.

### 2.1 components

unless specifically mentioned otherwise, for all packaging types for bare die products, the term components refers to components as well as singulated die products

### 2.2 component sizes

all component sizes are identified with their metric size code (size code, followed by a capital M)

Note 1 to entry: To avoid possible confusion with inch-based size codes, an equivalent table is shown in Table 1.

Table 1 – component size codes

| Metric size code | Inch size code |
|------------------|----------------|
| 0402M            | 01005          |
| 0603M            | 0201           |
| 1005M            | 0402           |
| 1608M            | 0603           |
| 2012M            | 0805           |

2.3  
packaging

product made of any material of any nature to be used for the containment, protection, structured alignment for automatic assembly, handling and delivery

2.4  
pressed carrier tape

(type 1b) carrier tape with concave cavities formed by compression of the base material

2.5  
fluff

(type 1b) fibre from the base material attached inside the cavity

SEE: Figure 1.

2.6  
burr

(type 1b) surface projection of tape unintentionally produced when cavity is formed

SEE: Figure 1.

2.7  
deformation

(type 1b) bulge on the inner wall of the cavity

SEE: Figure 1.

2.8  
puff

(type 1b) bulge on the reverse side of the cavity

SEE: Figure 1.

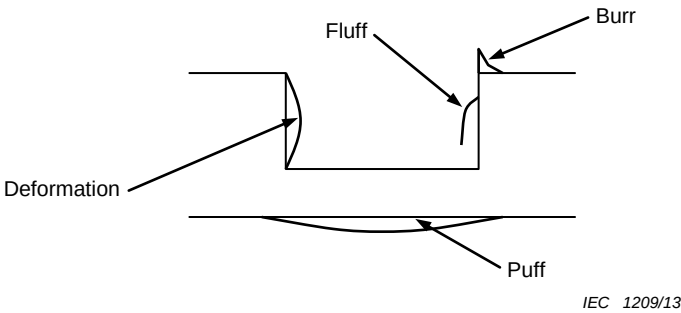


Figure 1 – Sectional view of component cavity (type 1b)

## 2.9

### blister carrier tape

tape types 2a, 2b and 3 are identified as blister carrier tapes

Note 1 to entry: These types of carriers are also known as 'embossed' carrier types.

## 3 Structure of the specification

The various types of tapes are as follows.

NOTE 1 The separation of the prior type 1 into two sub-types 1a and 1b is new in this edition of this standard. Any reference to type 1 not being specific to type 1a or type 1b is considered as referring to type 1a.

**Type 1** – Punched and pressed carrier tape

**Type 1a:** Punched carrier tape, with top and bottom cover tape (tape widths: 8 mm and 12 mm)

**Type 1b:** Pressed carrier tape, with top cover tape (tape width: 8 mm)

NOTE 2 The separation of the prior type 2 into two sub-types 2a and 2b is new in this edition of this standard. Any reference to type 2 not being specific to type 2a or type 2b is considered as referring to type 2a.

**Type 2** – Blister carrier tape, with single round sprocket holes

**Type 2a:** Blister carrier tape, with single round sprocket holes, with top cover tape and tape pitches down to 2 mm (tape widths: 8 mm, 12 mm, 16 mm and 24 mm)

**Type 2b:** Blister carrier tape, with single round sprocket holes, with top cover tape and with 1mm tape pitch (tape widths: 4 mm)

**Type 3** – Blister carrier tape, with double sprocket holes (tape widths: 32 mm to 200 mm)

**Type 4** – Adhesive-backed punched plastic carrier tape for singulated bare die and other surface mount components (tape widths: 8 mm, 12 mm, 16 mm, and 24 mm)

## 4 Dimensional requirements for taping

### 4.1 Component cavity positioning requirements

#### 4.1.1 Requirements for types 1a, 1b, 2a, 2b and 3

For defined component positioning, the cavity shall be defined to an origin point. The origin is the centre of the round sprocket hole, defined by the crosshair of the dimensions  $E_1$  and  $P_0$ . The centre of the compartment shall be defined by  $P_2$  and  $F$ , relative to the round sprocket hole. When dimension  $P_1$  is smaller or equal to 2 mm, the maximum allowed pocket offset, relative to the centre of the round sprocket hole, shall be applied.

#### 4.1.2 Requirements for types 4

For defined component positioning, the component placement and location shall be defined to an origin. The origin is the centre of the sprocket hole, defined by the crosshair of the dimensions  $E_1$  and  $P_0$ . The centre of the component location shall be defined by  $P_{2A}$  and  $F_A$ ,

relative to the sprocket hole. Type 4 does not have cavities that are used to position components, therefore all position measurements should be made according to the principle defined here and not to the compartments or 'pockets', which are virtual boundaries for component protection only. The term 'pocket offset' does not apply to type 4. The following applies to tape type 4:

- a) rotation and lateral movement of the component is defined by the accuracy to which it has been placed in the compartment, with reference to the target;
- b) the component shall not protrude above the top surface of the carrier tape (see Figure 23, sketch R);
- c) the components shall not change their orientation within the tape;
- d) the component shall be able to be removed from the cavity or compartment in a vertical direction, without mechanical restriction.

#### **4.2 Component cavity dimension requirements (tape types 1a, 1b, 2a, 2b and 3)**

The size of the component cavity, including applicable tolerances, is governed by the dimensions of the component for which the packaging applies, to ensure that the component is adequately protected and that tilt, rotation and lateral movement of the component complies with the requirements detailed for each type of tape. The following applies to tape types 1a, 1b, 2a, 2b and 3:

- a) dimensions  $A_0 \leq B_0$ , unless otherwise specified in the component detail specification;
- b) maximum and minimum dimensions of the component shall be taken from the component detail specification;
- c) the component shall not protrude above the top surface of the carrier tape, except for type 1a where the component shall not protrude beyond either surface of the carrier tape;
- d) the components shall not change their orientation within the tape;
- e) the component shall be able to be removed from the cavity or compartment in a vertical direction, without mechanical restriction, after the top cover has been removed, where a cover tape is used.

#### 4.3 Type 1a – Punched carrier tape, with top and bottom cover tape (tape widths: 8 mm and 12 mm)

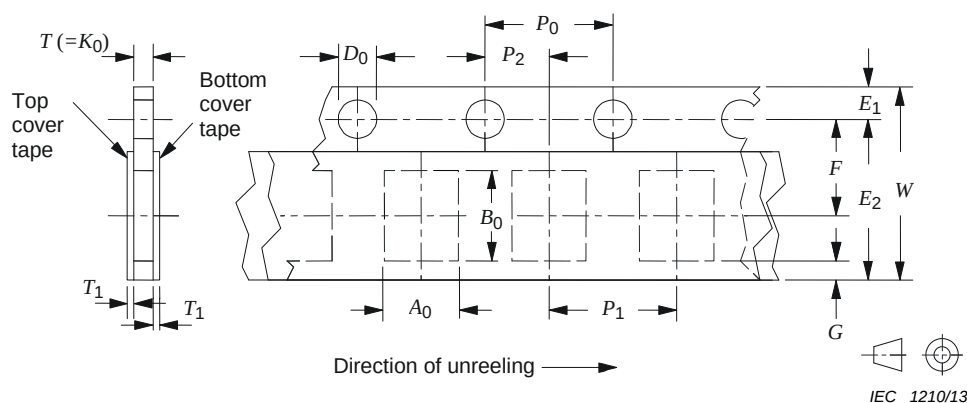


Figure 2 – 8 mm and 12 mm punched carrier-tape dimensions (4 mm cavity pitch)

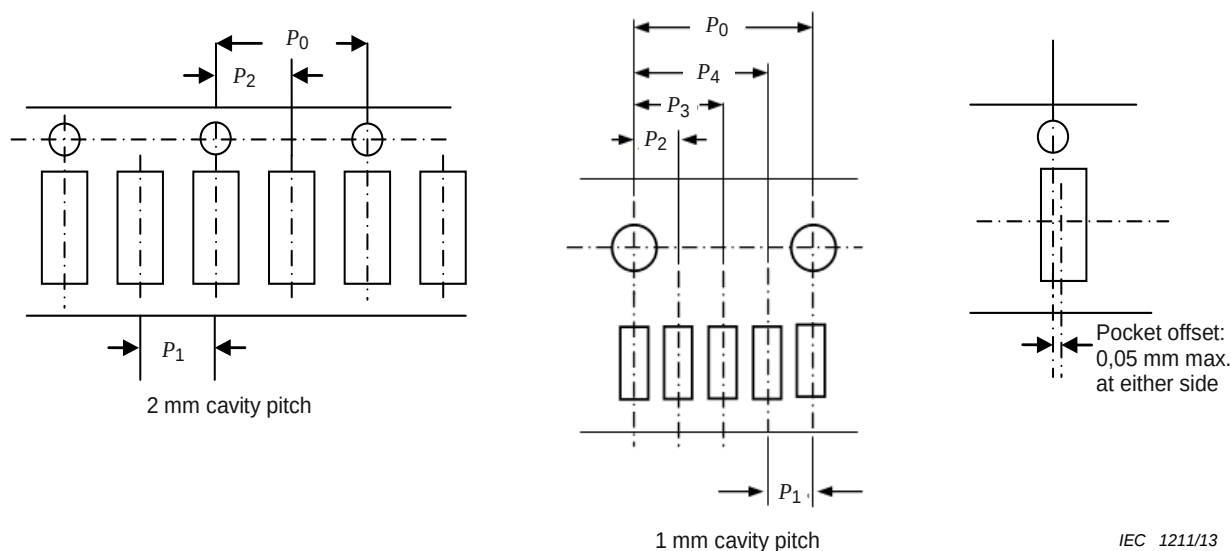


Figure 3 – Illustration of 2 mm and 1 mm cavity pitch and maximum pocket offset

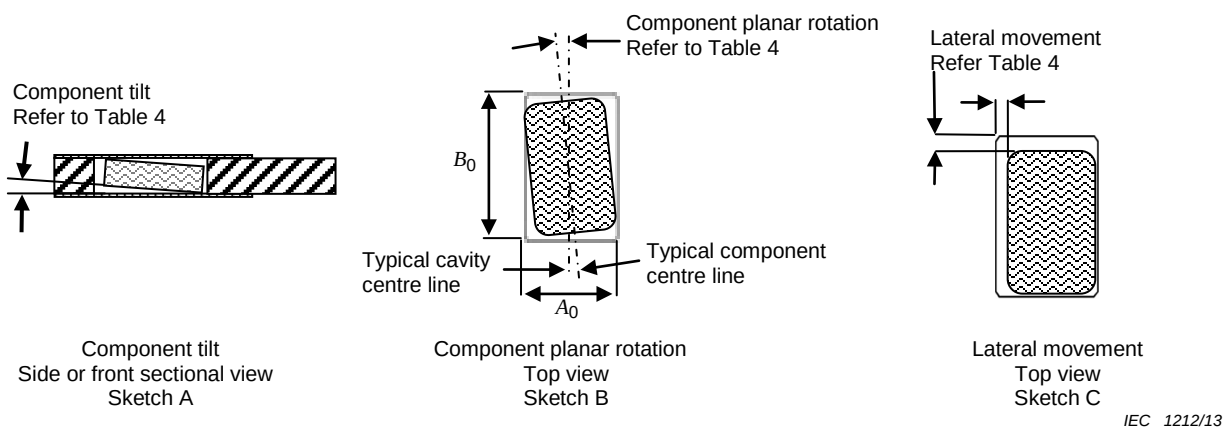


Figure 4 – Maximum component tilt, rotation and lateral movement

**Table 2 – Constant dimensions of 8 mm and 12 mm punched carrier tape**

| Tape size | $D_0$         | $E_1$          | $P_0$                                                                             | $G_{\min}$ | $T_{\max}$                     | $T_{1\max}$<br>(each $T_1$ ) | $P_0$ pitch<br>cumulative<br>tolerance |
|-----------|---------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| 8 and 12  | $15^{+0,1}_0$ | $1,75 \pm 0,1$ | $4,0 \pm 0,1$<br>( $P_1 \geq 4$ )<br><br>$4,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2, P_1 = 1$ ) | 0,75       | 1,1 paper<br>1,6 non-<br>paper | 0,1                          | $\pm 0,2 / 10$ pitches                 |

**Table 3 – Variable dimensions of 8 mm and 12 mm punched carrier tape**

| Tape size | $E_2 \min$ | $F$            | $P_1$                                                                                                        | $P_2$                                                                                                         | $P_3$                           | $P_4$                           | $W$                  | $A_0, B_0, K_0$ |
|-----------|------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|
| 8         | 6,25       | $3,5 \pm 0,05$ | $1,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 1$ )<br><br>$2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2$ )<br><br>$4,0 \pm 0,1$<br>( $P_1 = 4$ ) | $1,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 1$ )<br><br>$2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2$ )<br><br>$2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 4$ ) | $2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 1$ ) | $3,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 1$ ) | $8,0^{+0,3}_{-0,1}$  | See 4.2         |
| 12        | 10,25      | $5,5 \pm 0,05$ | $2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2$ )<br><br>$4,0 \pm 0,1$<br>( $P_1 \geq 4$ )                                     | $2,0 \pm 0,05$                                                                                                | –                               | –                               | $12,0^{+0,3}_{-0,1}$ |                 |

**Table 4 – Component tilt, planar rotation and lateral movement**

| Tape size                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Component tilt<br>(design value) | Component planar rotation<br>(design value) | Lateral movement                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 8 and 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10° maximum                      | 20° maximum                                 | 0,3 maximum<br>( $P_1 = 1, P_1 = 2$ )<br><br>0,5 maximum<br>( $P_1 \geq 4$ ) |
| <p>The trend for allowed component planar rotation of components with either length or width less than 1,2 mm is 10° maximum.</p> <p>For components with either length or width dimensions of less than 1,2 mm, market trends are towards a lateral movement of 0,2 mm maximum.</p> <p>When handling bare die products in tape size 8 mm, the minimum lateral movement of 0,1 mm maximum for either cavity dimension should be allowed.</p> <p>When handling bare die products in tape size 12 mm, the minimum lateral movement of 0,15 mm maximum for either cavity dimension should be allowed.</p> |                                  |                                             |                                                                              |

#### 4.4 Type 1b – Pressed carrier tape, with top cover tape (tape width: 8 mm)

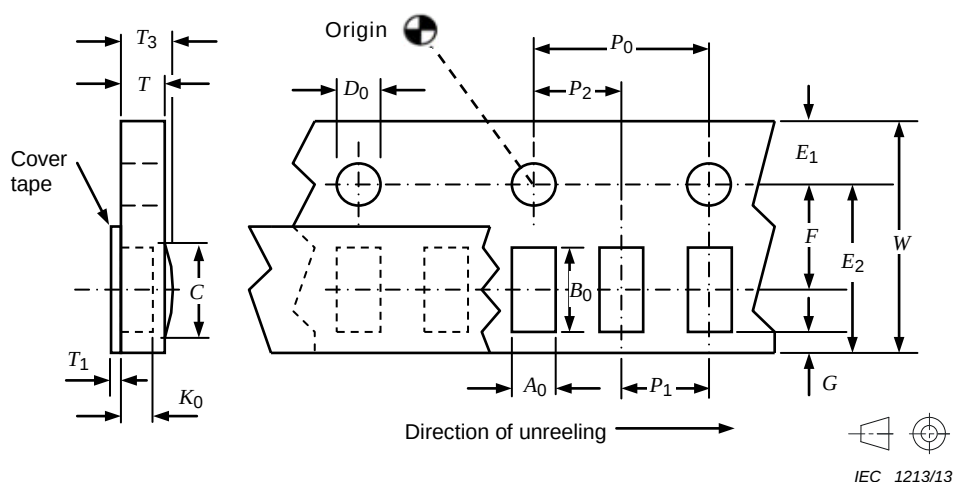


Figure 5 – Dimensions ( $P_0 = 4 \text{ mm}/P_1 = 2 \text{ mm}$ ) and ( $P_0 = 4 \text{ mm}/P_1 = 1 \text{ mm}$ )

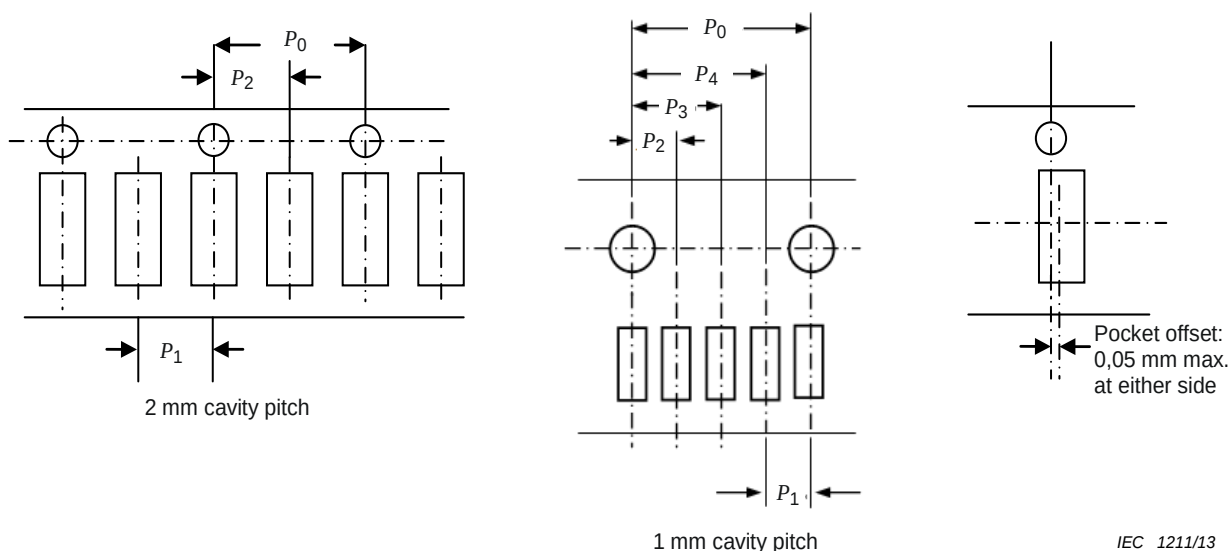


Figure 6 – Illustration of 2 mm and 1 mm cavity pitch and maximum pocket offset

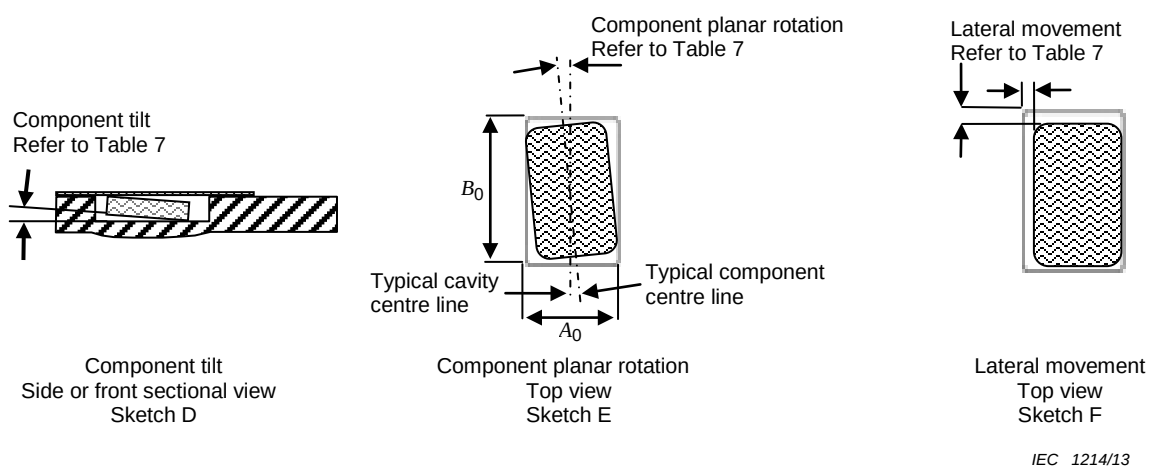


Figure 7 – Maximum component tilt, rotation and lateral movement



**Table 5 – Constant dimensions of 8 mm pressed carrier tape**

| Tape size                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $D_0^a$       | $E_1$          | $G_{\min}$ | $P_0$         | $T_{\max}$ | $T_{1\max}$ | $T_3 - T_{b\max}$ | $P_0$ pitch cumulative tolerance |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|------------|---------------|------------|-------------|-------------------|----------------------------------|
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $15^{+0,1}_0$ | $1,75 \pm 0,1$ | 0,75       | $4,0 \pm 0,1$ | 1,1        | 0,1         | 0,1               | $\pm 0,1$ / 10 pitches           |
| <p><sup>a</sup> If positioning precision is required, for example when components <math>\leq</math> size 1005M are mounted in narrow space, then the tolerance on <math>D_0</math> should be <math>+0,05</math> / <math>-0,00</math> mm.</p> <p><sup>b</sup> For components with size designation of 1005M or smaller, the puff (<math>T_3 - T</math>) should be limited to 0,05 mm maximum.</p> |               |                |            |               |            |             |                   |                                  |

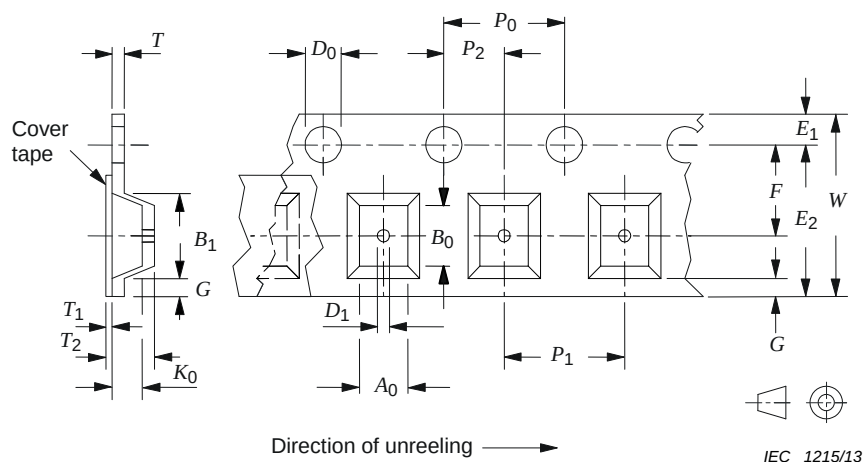
**Table 6 – Variable dimensions of 8 mm pressed carrier tape**

| Tape size | $C_{\max.}$ | $E_{2\min}$ | $F$            | $P_1$                                                                                          | $P_2$                                                                                           | $P_3$                         | $P_4$                         | $W$                 | $A_0, B_0, K_0$ |
|-----------|-------------|-------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|
| 8         | 4,35        | 6,25        | $3,5 \pm 0,05$ | $1,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 1)$<br>$2,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 2)$<br>$4,0 \pm 0,1$<br>$(P_1 = 4)$ | $1,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 1)$<br>$2,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 2)$<br>$2,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 4)$ | $2,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 1)$ | $3,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 1)$ | $8,0^{+0,3}_{-0,1}$ | See 4.2         |

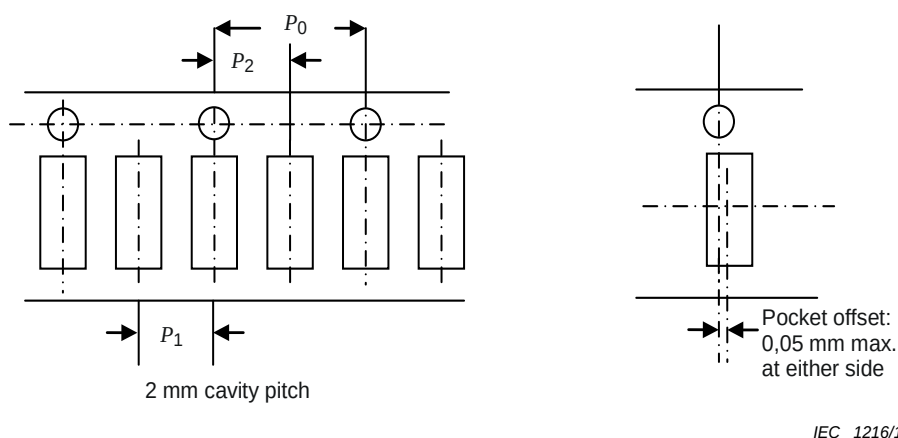
**Table 7 – Component tilt, planar rotation and lateral movement**

| Tape size | Component tilt (design value) | Component planar rotation (design value) | Lateral movement                                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8         | 20° maximum                   | 20° maximum                              | <p>0,12 maximum<br/>(Component size <math>\leq</math> 0603M)</p> <p>0,20 maximum<br/>(Component size 1005M)</p> <p>0,30 maximum<br/>(Component size <math>\geq</math> 1608M)</p> |

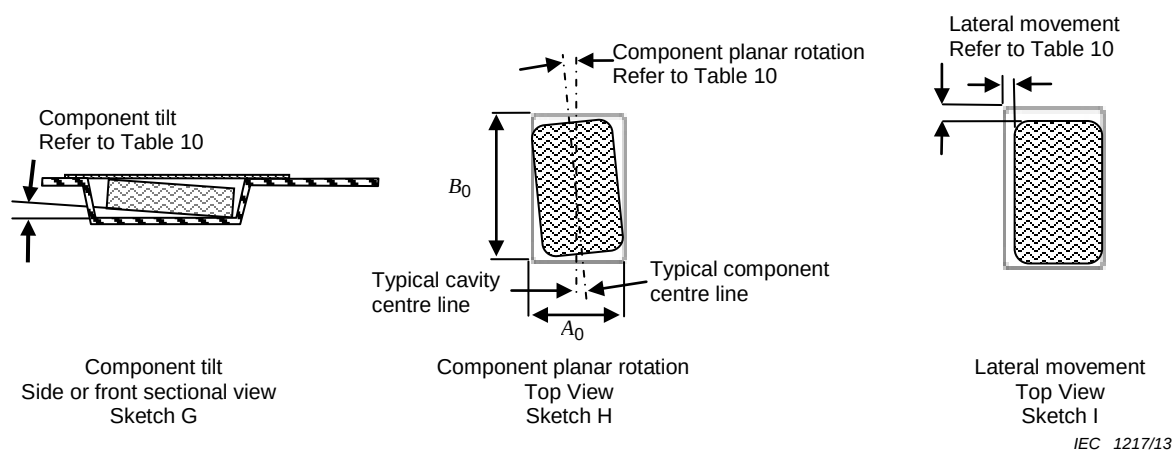
**4.5 Type2a – Blister carrier tape, with single round sprocket holes and tape pitches down to 2 mm (tape widths: 8 mm, 12 mm, 16 mm and 24 mm)**



**Figure 8 – Blister carrier tape dimensions (8 mm, 12 mm, 16 mm and 24 mm)**



**Figure 9 – Illustration of 2 mm cavity pitch and pocket offset**



**Figure 10 – Maximum component tilt, rotation and lateral movement**

**Table 8 – Constant dimensions of 8 mm to 24 mm blister carrier tape**

| Tape size | $D_0$         | $E_1$          | $G_{\min}$ | $P_0$                                                                | $T_{\max}$ | $T_{1\max}$ | $P_0$ pitch cumulative tolerance |
|-----------|---------------|----------------|------------|----------------------------------------------------------------------|------------|-------------|----------------------------------|
| 8 to 24   | $15^{+0,1}_0$ | $1,75 \pm 0,1$ | 0,75       | $4,0 \pm 0,1$<br>( $P_1 \geq 4$ )<br>$4,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2$ ) | 0,6        | 0,1         | $\pm 0,2 / 10$ pitches           |

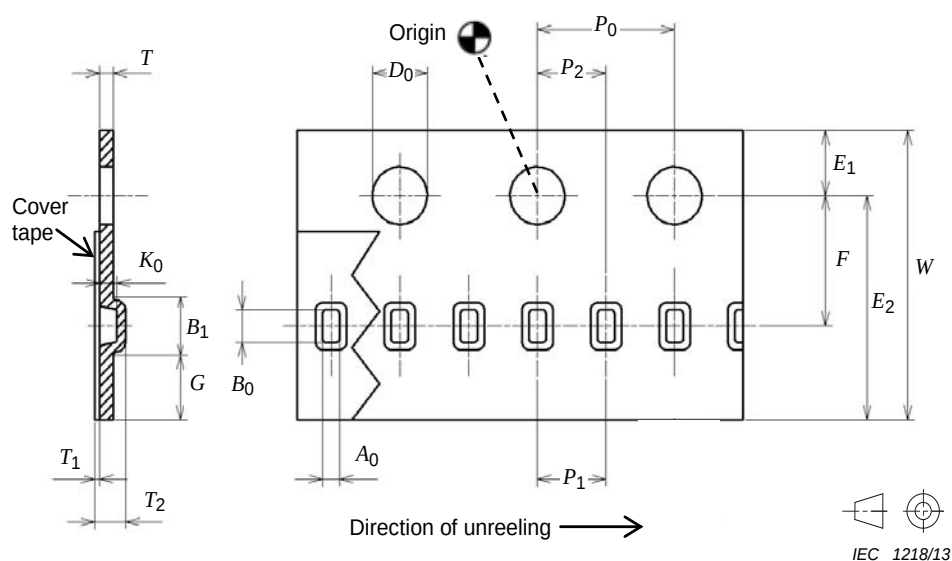
**Table 9 – Variable dimensions of 8 mm to 24 mm blister carrier tape**

| Tape size                                                                                                                                                                                       | $B_{1\max}$ | $D_{1\min}^a$ | $E_{2\min}$ | $F$            | $P_1$                                                                     | $P_2$          | $T_2\max$ | $W$                  | $A_0, B_0, K_0$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|----------------------|-----------------|
| 8                                                                                                                                                                                               | 4,35        | 0,3           | 6,25        | $3,5 \pm 0,05$ | $2,0 \pm 0,05$<br>$4,0 \pm 0,1$                                           | $2,0 \pm 0,05$ | 3,5       | $8,0^{+0,3}_{-0,1}$  | See 4.2         |
| 12                                                                                                                                                                                              | 8,2         | 1,5           | 10,25       | $5,5 \pm 0,05$ | $2,0 \pm 0,05$<br>$4,0 \pm 0,1$ to<br>$12,0 \pm 0,1$ in<br>4,0 increments | $2,0 \pm 0,05$ | 6,5       | $12,0^{+0,3}_{-0,1}$ |                 |
| 16                                                                                                                                                                                              | 12,1        | 1,5           | 14,25       | $7,5 \pm 0,1$  | $4,0 \pm 0,1$ to<br>$16,0 \pm 0,1$ in<br>4,0 increments                   | $2,0 \pm 0,1$  | 9,5       | $16,0^{+0,3}_{-0,1}$ |                 |
| 24                                                                                                                                                                                              | 20,1        | 1,5           | 22,25       | $11,5 \pm 0,1$ | $4,0 \pm 0,1$ to<br>$24,0 \pm 0,1$ in<br>4,0 increments                   | $2,0 \pm 0,1$  | 12,5      | $24,0^{+0,3}_{-0,1}$ |                 |
| <sup>a</sup> Optionally, for easy and reliable removal of the component, or for component inspection or for any applicable application, the cavity may have a hole in the centre of the bottom. |             |               |             |                |                                                                           |                |           |                      |                 |

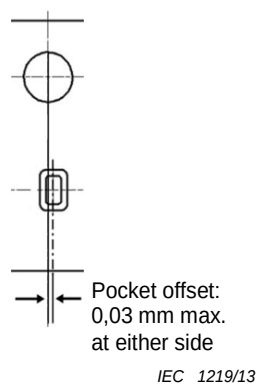
**Table 10 – Component tilt, rotation and lateral movement**

| Tape size                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Component tilt (design value) | Component planar rotation (design value) | Lateral movement |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|------------------|
| 8, 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10° maximum                   | 20° maximum                              | 0,5 maximum      |
| 16, 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10° maximum                   | 10° maximum                              | 0,5 maximum      |
| <p>The trend for allowed component planar rotation of components with either length or width less than 1,2 mm is 10° maximum.</p> <p>For components with either length or width dimensions of less than 1,2 mm, market trends are towards a lateral movement of 0,2 mm maximum.</p> <p>When handling bare die products in tape size 8 mm, the minimum lateral movement of 0,1 mm maximum for either cavity dimension should be allowed.</p> <p>When handling bare die products in tape size 12 mm, the minimum lateral movement of 0,15 mm maximum for either cavity dimension should be allowed.</p> |                               |                                          |                  |

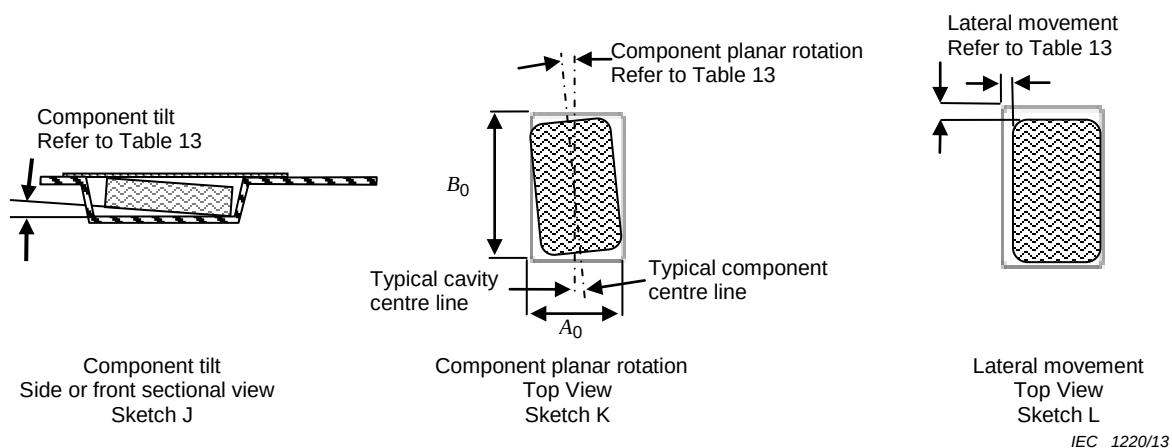
**4.6 Type 2b – Blister carrier tape, with single round sprocket holes and with 1mm tape pitch (tape widths: 4 mm)**



**Figure 11 – Type 2b carrier tape**



**Figure 12 – Maximum pocket offset**



**Figure 13 – Maximum component tilt, rotation and lateral movement**

**Table 11 – Constant dimensions of 4 mm carrier tape**

| Tape size | $D_0$           | $E_1$           | $G_{\min}$ | $P_0$           | $T_{\min}$ | $T_{\max}$ | $T_{1\max}$ | $P_0$ pitch<br>cumulative<br>tolerance |
|-----------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|------------|------------|-------------|----------------------------------------|
| 4         | $0,80 \pm 0,04$ | $0,90 \pm 0,05$ | 0,50       | $2,00 \pm 0,04$ | 0,15       | 0,40       | 0,08        | $\pm 0,1 / 20$ pitches                 |

**Table 12 – Variable dimensions of 4 mm carrier tape**

| Tape size                         | $B_{1\max.}$      | $E_2 \min$ | $F$            | $P_1$          | $P_2$          | $T_{2\max}$ | $W$            | $A_0, B_0, K_0$ |
|-----------------------------------|-------------------|------------|----------------|----------------|----------------|-------------|----------------|-----------------|
| 4                                 | 1,48 <sup>a</sup> | 3,07       | $1,8 \pm 0,03$ | $1,0 \pm 0,03$ | $1,0 \pm 0,03$ | 1,1         | $4,0 \pm 0,08$ | See 4.2         |
| <sup>a</sup> Reference dimension. |                   |            |                |                |                |             |                |                 |

**Table 13 – Component tilt, planar rotation and lateral movements**

| Tape size | Component tilt<br>(design value) | Component planar rotation<br>(design value) | Lateral movement                         |
|-----------|----------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| 4         | 20° maximum                      | 20° maximum                                 | 0,10 maximum<br>(Component size 0402M)   |
|           |                                  |                                             | 0,12 maximum<br>(Component size 0603M)   |
|           |                                  |                                             | 0,20 maximum<br>(Component size > 0603M) |

#### 4.7 Type 3 – Blister carrier tape, with double sprocket holes (32 mm to 200 mm)

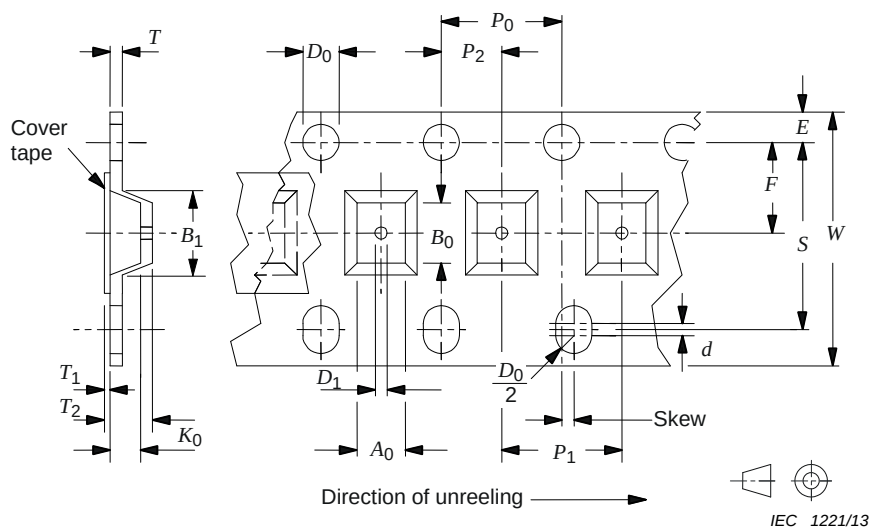


Figure 14 – Blister carrier tape

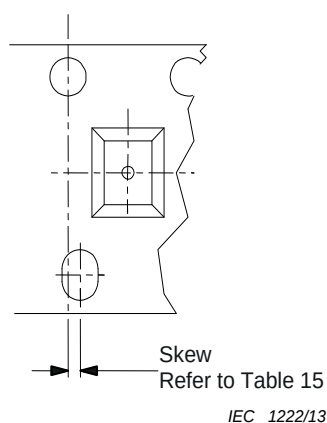


Figure 15 – Elongated sprocket hole skew

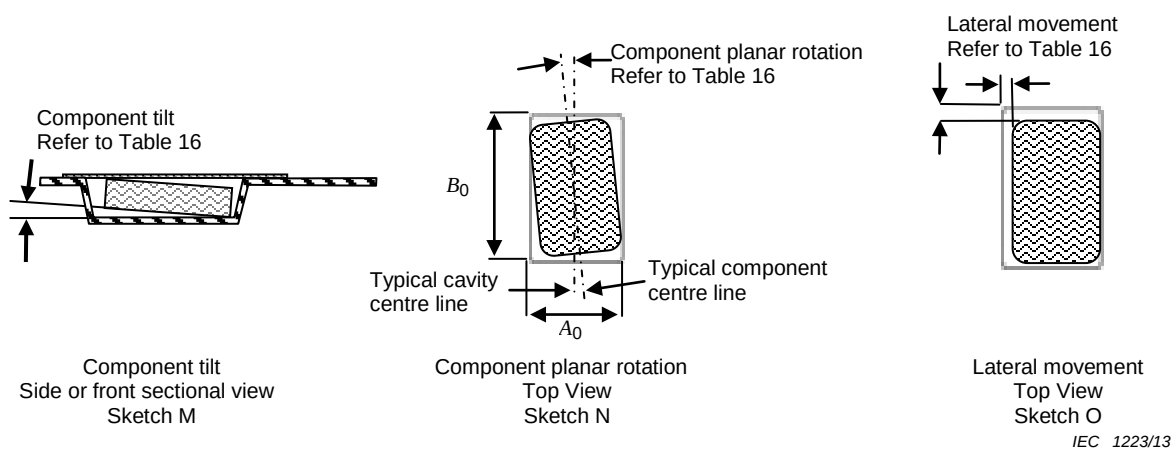


Figure 16 – Maximum component tilt, rotation and lateral movement

**Table 14 – Constant dimensions of 32 mm to 200 mm blister carrier tape**

| Tape size                                                                                                                                                                                        | $D_0$         | $D_1$ min <sup>a</sup> | $d$            | $E$            | $P_0$         | $T_{\max}$ | $T_1$ max | $P_0$ pitch cumulative tolerance |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|------------|-----------|----------------------------------|
| 32 to 200                                                                                                                                                                                        | $15^{+0,1}_0$ | 2,0                    | $0,2 \pm 0,05$ | $1,75 \pm 0,1$ | $4,0 \pm 0,1$ | 1,0        | 0,1       | $\pm 0,2 / 10$ pitches           |
| <sup>a</sup> Optionally, for easy and reliable removal of the component from the compartment of the tape by automatic pick-up equipment, the cavity may have a hole in the centre of the bottom. |               |                        |                |                |               |            |           |                                  |

**Table 15 – Variable dimensions of 32 mm to 200 mm blister carrier tape**

| Tape size | $B_1$ max | $F$             | $P_1$                                                     | $P_2$          | $S$             | Skew max. | $T_2$ max | $W$                      | $A_0, B_0, K_0$ |
|-----------|-----------|-----------------|-----------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|-----------|--------------------------|-----------------|
| 32        | 23,0      | $14,2 \pm 0,1$  | $4,0 \pm 0,1$<br>to $32,0 \pm 0,1$<br>in 4,0 increments   | $2,0 \pm 0,1$  | $28,4 \pm 0,1$  | 0,05      | 12,5      | $32,0 \pm 0,3$           | See 4.2         |
| 44        | 35,0      | $20,2 \pm 0,1$  | $4,0 \pm 0,1$<br>to $44,0 \pm 0,1$<br>in 4,0 increments   | $2,0 \pm 0,15$ | $40,4 \pm 0,1$  |           | 16,0      | $44,0 \pm 0,3$           |                 |
| 56        | 46,0      | $26,2 \pm 0,1$  | $4,0 \pm 0,1$<br>to $56,0 \pm 0,1$<br>in 4,0 increments   | $2,0 \pm 0,15$ | $52,4 \pm 0,1$  |           | 20,0      | $56,0 \pm 0,3$           |                 |
| 72        | 60,0      | $34,2 \pm 0,30$ | $4,0 \pm 0,15$<br>to $72,0 \pm 0,15$<br>in 4,0 increments | $2,0 \pm 0,2$  | $68,4 \pm 0,1$  | 0,1       | 30,0      | $72,0$<br>$-0,3 / +0,4$  |                 |
| 88        | 76,0      | $42,2 \pm 0,30$ |                                                           |                | $84,4 \pm 0,1$  |           |           | $88,0$<br>$-0,3 / +0,4$  |                 |
| 104       | 91,0      | $50,2 \pm 0,35$ | $4,0 \pm 0,20$<br>to $72,0 \pm 0,20$<br>in 4,0 increments | $2,0 \pm 0,25$ | $100,4 \pm 0,2$ | 0,15      | 35,0      | $104,0$<br>$-0,3 / +0,5$ |                 |
| 120       | 107,0     | $58,2 \pm 0,35$ |                                                           |                | $116,4 \pm 0,2$ |           |           | $120,0$<br>$-0,3 / +0,5$ |                 |
| 136       | 123,0     | $66,2 \pm 0,40$ | $4,0 \pm 0,25$<br>to $72,0 \pm 0,25$<br>in 4,0 increments | $2,0 \pm 0,3$  | $132,4 \pm 0,2$ |           | 40,0      | $136,0$<br>$-0,3 / +0,5$ |                 |
| 152       | 139,0     | $74,2 \pm 0,40$ |                                                           |                | $148,4 \pm 0,3$ |           |           | $152,0$<br>$-0,3 / +0,6$ |                 |
| 168       | 153,0     | $82,2 \pm 0,45$ | $4,0 \pm 0,30$<br>to $72,0 \pm 0,30$<br>in 4,0 increments | $2,0 \pm 0,35$ | $164,4 \pm 0,3$ | 0,2       |           | $168,0$<br>$-0,3 / +0,6$ |                 |
| 184       | 169,0     | $90,2 \pm 0,45$ |                                                           |                | $180,4 \pm 0,3$ |           |           | $184,0$<br>$-0,3 / +0,6$ |                 |
| 200       | 185,0     | $98,2 \pm 0,50$ | $4,0 \pm 0,35$<br>to $72,0 \pm 0,35$<br>in 4,0 increments | $2,0 \pm 0,4$  | $196,4 \pm 0,3$ |           |           | $200,0$<br>$-0,3 / +0,6$ |                 |

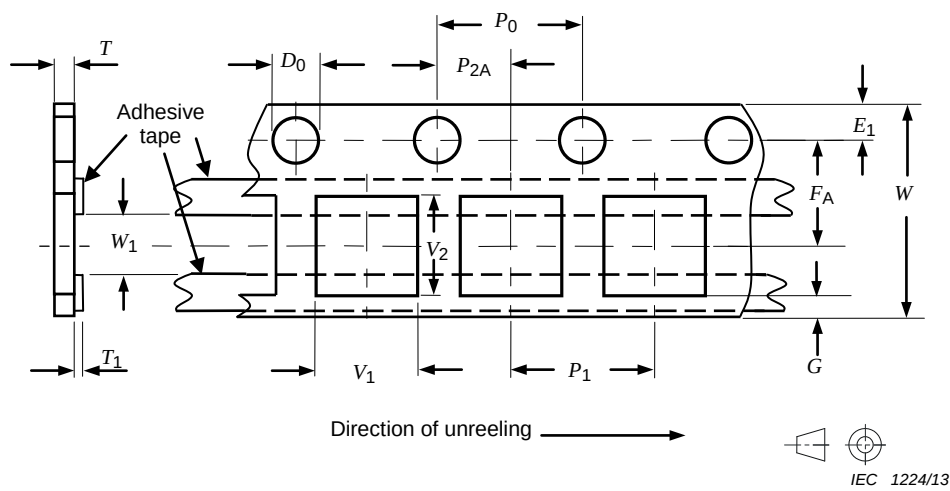
**Table 16 – Component tilt, planar rotation and lateral movements**

| Tape size  | Component tilt (design value) | Component planar rotation (design value) | Lateral movement |
|------------|-------------------------------|------------------------------------------|------------------|
| 32, 44, 56 | 10° maximum                   | 10° maximum                              | 1,0 maximum      |
| 72 to 200  | 5° maximum                    | 10° maximum                              | 1,0 maximum      |

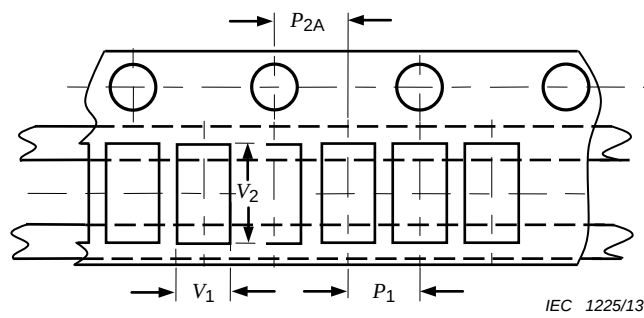
#### **4.8 Type 4 – Adhesive-backed punched plastic carrier tape for singulated bare die and other surface mount components (8 mm, 12 mm, 16 mm and 24 mm)**

Type 4 carrier is designed specifically for automated handling of components such as singulated bare die. Components are placed on an adhesive film in compartments. The compartment is defined by dimensions V1 and V2 which are virtual boundaries of maximum practical sizes that enable use of a multiple of component footprints. The boundaries shall not be used as fiducials for component placement during taping. Refer to 8.4.2 for component positioning and lateral placement.

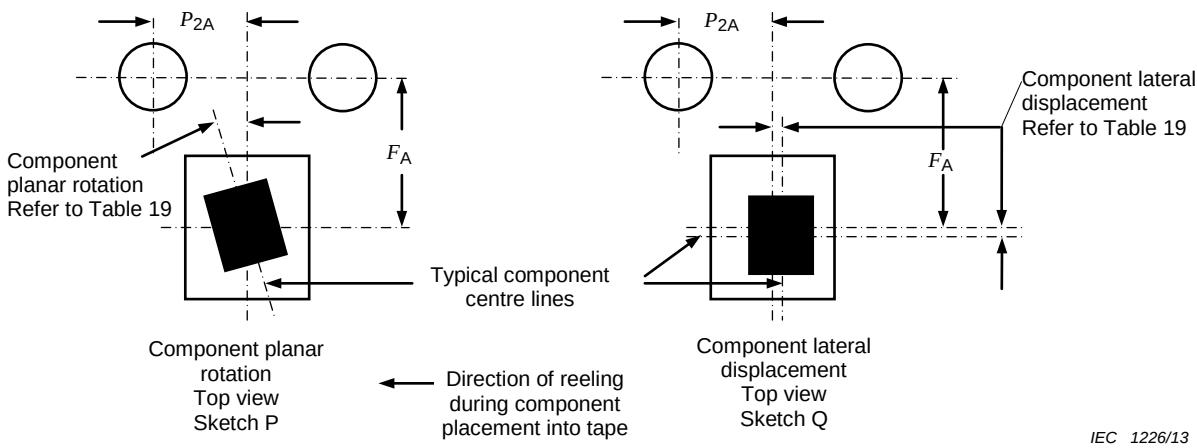




**Figure 17 – Adhesive-backed punched carrier-tape dimensions  
(4 mm compartment pitch)**



**Figure 18 – Illustration of 2 mm compartment pitch**



**Figure 19 – Maximum component planar rotation and lateral displacement**

**Table 17 – Dimensions of adhesive backed punched carrier tape**

| Tape size                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $D_0$          | $E_1$          | $P_0$           | $P_{2A}$                                                                         | $T_{1 \max}$ | $G_{\min}$ | $T_{\max}$ | $W_1$                             | $P_0$ pitch cumulative tolerance |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 8, 12,<br>16, 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $15^{+0,05}_0$ | $1,75 \pm 0,1$ | $4,0 \pm 0,025$ | $2,0 \pm 0,05$<br>( $W = 8$ and $12$ )<br>$2,0 \pm 0,1$<br>( $W = 16$ and $24$ ) | 0,1          | 0,75       | 1,1        | See <sup>a, b,</sup> <sub>c</sub> | $\pm 0,2$ /<br>10 pitches        |
| <sup>a</sup> Gap $W_1$ is optional and is defined together with the end-user. $W_1$ is determined from the component specifications (dimension B and surface terrain). Its purpose is to<br>a) minimize adhesion of the component to optimize consistent retrieval at the pick point. This is especially important with components having a surface contact area of 10 mm <sup>2</sup> or greater with the adhesive film.<br>b) secure retention of component in compartment during reeling/unreeling.<br><sup>b</sup> Gap $W_1$ is typically $\leq (0,5 \times \text{component dimension B})$ .<br><sup>c</sup> Gap $W_1$ is centered along the $F_A$ centerline. |                |                |                 |                                                                                  |              |            |            |                                   |                                  |

**Table 18 – Variable dimensions of adhesive-backed punched carrier tape**

| Tape size                                                                                                                                                                                    | $F_A$            | $P_1$                                                                     | $V_1$ | $V_2$ | $W$                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|-------|----------------------|
| 8                                                                                                                                                                                            | $3,50 \pm 0,05$  | $2,0 \pm 0,05$<br>$4,0 \pm 0,1$                                           | 1,5   | 3,1   | $8,0^{+0,2}_{-0,1}$  |
|                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                           | 3,1   | 3,1   |                      |
| 12                                                                                                                                                                                           | $5,50 \pm 0,05$  | $2,0 \pm 0,05$<br>$4,0 \pm 0,1$ to<br>$12,0 \pm 0,1$ in<br>4,0 increments | 1,5   | 6,35  | $12,0^{+0,2}_{-0,1}$ |
|                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                           | 3,1   | 6,35  |                      |
|                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                           | 6,35  | 6,35  |                      |
| 16                                                                                                                                                                                           | $7,50 \pm 0,05$  | $4,0 \pm 0,1$ to<br>$16,0 \pm 0,1$ in<br>4,0 increments                   | 6,35  | 10,2  | $16,0^{+0,2}_{-0,1}$ |
|                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                           | 10,2  | 10,2  |                      |
| 24                                                                                                                                                                                           | $11,50 \pm 0,05$ | $4,0 \pm 0,1$ to<br>$24,0 \pm 0,1$ in<br>4,0 increments                   | 10,2  | 17,3  | $24,0^{+0,2}_{-0,1}$ |
|                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                           | 14,0  | 17,3  |                      |
| NOTE Dimension $E_2$ , as defined in tape types 1a, 1b, 2a and 2b, is for type 4 tape minimum value only, but can be derived as a reference dimension by subtracting $E_1$ from $W_{\max}$ . |                  |                                                                           |       |       |                      |

**Table 19 – Component planar rotation and lateral displacement**

| Tape size           | Component planar rotation (design value) | Component lateral displacement |
|---------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| 8, 12, 16<br>and 24 | 5° maximum                               | 0,05 maximum<br>( $P_1 = 2$ )  |
|                     |                                          | 0,1 maximum<br>( $P_1 = 4$ )   |

## 5 Polarity and orientation requirements of components in the tape

### 5.1 Requirements for all tape types

For all tape types the following requirements apply:

- a) All polarized components shall be oriented in one direction. For components with two terminations, the cathode side shall be either adjacent to the round sprocket hole or the last one to leave the package, unless otherwise specified in the detail specification.
- b) For components in flat packages (for example, chip carriers and SO-packages) with more than two terminations, termination No. 1 shall be adjacent to the round sprocket hole, unless otherwise specified in the detail specification.
- c) For die products (bare die or bumped die) with more than two pads or terminations, pad No. 1 shall be located on the side adjacent to the round sprocket hole, unless otherwise specified in the detail specification.
- d) For components with a lead configuration corresponding to IEC 60191-2, the component side from which one single termination emerges shall be at the compartment side closest to the round sprocket holes in the tape and the mounting side shall face the bottom of the component compartment.
- e) For quartz-crystal units with two terminations located on one side of the package, the terminations shall be located at the round sprocket hole side.
- f) The polarity or orientation of components with other shapes or termination configurations shall be stated in the detail specification.

### 5.2 Specific requirements for type 1a

Type 1a has effectively a cover tape on either side. Therefore, components may be placed with the mounting side orientated to the bottom or the top side of the tape. If the mounting side needs to be reversed (as is the case for some surface mounted components), then the tape is re-spooled and the alternate cover tape removed, effectively inverting the component.

### 5.3 Specific requirements for type 4

The non-active side of the component is generally placed at the bottom side of the tape, i.e. affixed to the adhesive layer. This orientation enables additional visual inspection and probe testing 'in-situ', within an open compartment, since a cover tape is not required for component retention. In the case of flip-chips or WLCSP, the component may be placed 'bumps down' on a special adhesive layer designed for that purpose. Bumps down orientation, on adhesive tape, protects the bumps from damage attributable to abrasion or mechanical handling.

## 6 Carrier tape requirements

### 6.1 Taping materials

Taping materials and techniques shall be selected to avoid damage to electrostatic-sensitive components.

## 6.2 Minimum bending radius (for all types)

When the tape is bent with the minimum radius (measured at the bottom side of the tape) given for a particular tape width as indicated in Table 20, the tape shall not be damaged and the components shall maintain their position and orientation in the tape.

Tape material should have such properties that without additional assistance the material can easily bend to the radius specified in Table 20. Otherwise, the tape cannot be handled any more.

Tape with components shall pass around radius  $R_{\min}$  without damage.

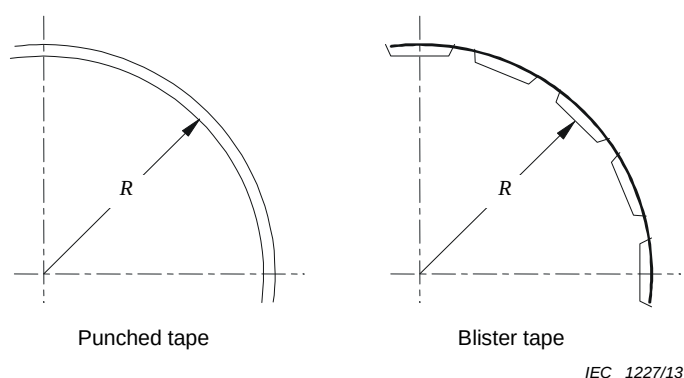


Figure 20 – Bending radius

Table 20 – Minimum bending radius

| W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $P_1$                | $R_{\min}$<br>Types 1a, 1b, 2a, 2b and 3 | $R_{\min}$<br>Type 4 only <sup>b</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                    | 25                                       | 25                                     |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1/2/4                | 25                                       | 25                                     |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2/4/8                | 30 <sup>a</sup>                          | 50                                     |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4/8/12/16            | 30                                       | 50                                     |
| 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4/8/12               | 30                                       | 50                                     |
| 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16/24                | 30                                       | 89                                     |
| 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 to 32              | 40                                       | n/a                                    |
| 44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 to 44              | 40                                       | n/a                                    |
| 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 to 56              | 50                                       | n/a                                    |
| 72 to 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 to 72 <sup>b</sup> | 75                                       | n/a                                    |
| n/a Not applicable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                          |                                        |
| <sup>a</sup> For punched tapes, the minimum bending radius shall be 25 mm.<br><sup>b</sup> The minimum bending radius for the tape with components is proportional to the component dimension in the $V_1$ direction of the carrier tape compartment. A minimum bending radius of 100 mm is recommended for 24 mm tapes containing singulated bare die when the component/compartment pitch $P_1$ (Figure 17) is 16 mm. When required, a length of carrier tape trailer can be spooled on the reel to increase effective reel hub diameter ( $N$ , Figure 24). |                      |                                          |                                        |

## 6.3 Camber

The camber shall be measured without tension applied to the tape according to Figure 21. The camber shall not exceed 1 mm over 250 mm in either direction.

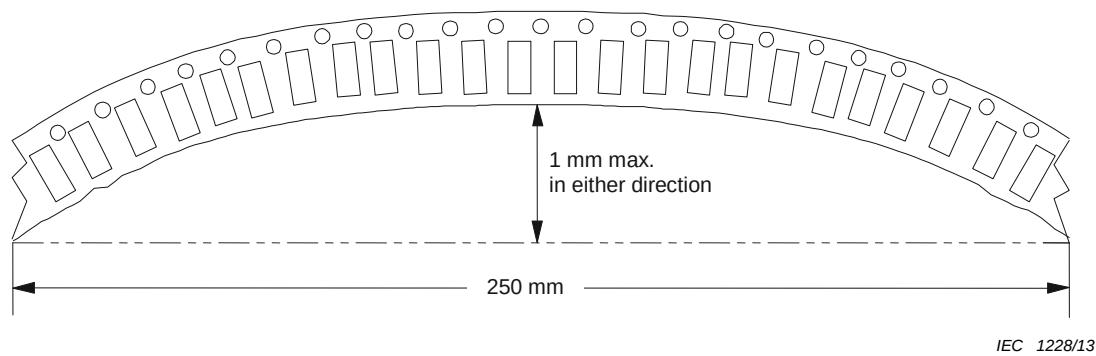


Figure 21 – Camber (top view)

7 Cover tape requirements (for type 1a, 1b, 2a, 2b and 3)

For tape types 1a, 1b, 2a, 2b and 3 the following cover tape requirements apply.

- a) The cover tapes shall not cover the round sprocket holes (type 1a, 1b, 2a, 2b and 3) and elongated sprocket holes (type 3).
- b) The adhesive and material of the cover tape shall not adversely affect the mechanical and electrical characteristics and the marking of the components.
- c) Components shall not stick to the carrier tape or to the cover tape.
- d) The cover tape(s) shall not become detached.
- e) The cover tape(s) shall not protrude beyond the edge of the tape.
- f) The cover tape shall not be attached to the carrier tape on the surface between two adjacent component pockets.

NOTE An exception may apply in those cases where thin components, during reeling or de-reeling, may slide from pocket to pocket. In these cases, the surface between two adjacent pockets may be dot sealed according the peel force requirements.

- g) The break force of the cover tape shall be 10 N min.
- h) The angle between the cover tape during peel-off and the direction of unreeling shall be 165° to 180°. The cover tape shall adhere uniformly to the carrier tape along both sides in the direction of unreeling.
- i) The peel force with a peel speed of 300 mm/min ± 10 mm/min shall be as indicated in Table 21.

Table 21 – Peel force

| Tape width<br>W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Peel force     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 4 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,1 N to 0,7 N |
| 8 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,1 N to 1,0 N |
| 12 mm to 56 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,1 N to 1,3 N |
| 72 mm to 200 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,1 N to 1,5 N |
| Tape types 1a, 1b and 2b: For ultra small components 0603M size or smaller, the mass is so light that components may run-off from the component compartment when the cover tape is peeled. For these component sizes it is recommended to use a peel force of 0,2 N ± 0,1 N and, as aging may have an effect on the peel force, this peel force should be valid for at least 7 days after sealing. |                |
| Unless specifically requested by the end-user, the sale of tapes shall not be reversed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |

## 8 Component taping and additional tape requirements

### 8.1 All types

Components shall be prevented from falling out of the component window of the tape. This is normally done by cover tapes on one (blister-tape) or both (punched-tape) sides of the carrier tape. Requirements for types 1a, 1b, 2a, 2b and 3, which use cover tapes, are listed in Clause 7. Type 4 does not require a cover tape, because components are affixed to the adhesive backing when taped and are held in position.

Tapes in adjacent layers shall not stick together, when wound on the reel.

The tapes shall be suitable to withstand storage of the taped components without danger of migration of the terminations or the giving off of vapours which would make soldering difficult or deteriorate the component properties or terminations by chemical action.

The carrier tape material shall not age and lose strength so that it breaks on unreeling when the taped components are fed from the package by hand into the assembly machines. Carrier materials shall not delaminate in a manner that would prevent proper delivery of the component in the assembly process.

The break force of the tape in the direction of unreeling shall be at least 10 N. Properties of the splice tape should be such that it can be attached to the surface of the carrier tape and cover tape and will not hamper the transport of the carrier tape and cover tape. When splicing is applied, the misalignment of the holes on each side of the splice shall not be greater than  $\pm 0,15$  mm in any direction.

To minimize the effect of losing components by electrostatic discharge, it is recommended that the packaging materials, component placement equipment, and controlled environmental conditions be optimized to effectively dissipate any charge build-up. This charge, commonly referred to as tribo-electric charge, should be controlled according to the guidelines in IEC 61340-5-1 and IEC/TR 61340-5-2.

### 8.2 Specific requirements for type 1b

The presence of burr, fluff or deformation should be kept to a minimum and shall not affect the removal of components. The presence of fluff shall not affect the mounting of the component.

Recommended measuring methods for carrier tape thickness ( $T$  and  $T_3$ ), cavity ( $A_0$  and  $B_0$ ) and cavity depth (dimension  $K_0$ ) shall be in accordance with Annex A.

### 8.3 Specific tape requirements for type 2b

The carrier tape and cover tape shall be made of a plastic material which does not shed particulates and has antistatic characteristics.

The carrier tape material should be suitable for use in the applicable cleanroom classification for which it is intended.

### 8.4 Specific requirement for type 4

#### 8.4.1 General

Components shall be prevented from falling off the adhesive backing of the carrier tape and shall remain in fixed position for automatic handling. Components shall be firmly affixed to the adhesive backing. No lateral or rotational movement of the component is allowed after placement on the adhesive backing.

During unreeling, components shall be capable of clean release from the carrier tape, without damage or adhesive residue.

The adhesive backing shall remain in position and not become detached.

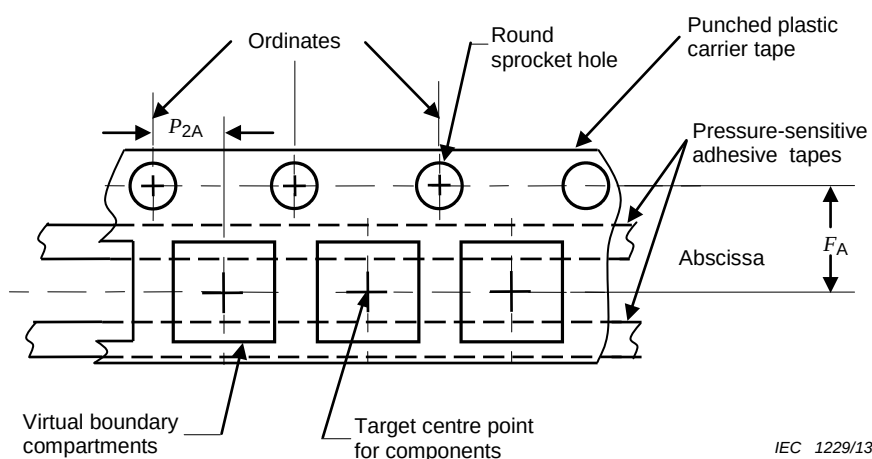
#### 8.4.2 Coordinate system

For the coordinate system of tape type 4, the following requirements apply.

- a) The coordinate system shown in Figure 22 is established to define carrier tape dimensioning together with component placements on adhesive-backed punched plastic carrier tapes.
- b) The abscissa is a 0-0 datum straight line of infinite length to align the centres of a plurality of round sprocket holes throughout the entire length of the continuous tapes.
- c) Ordinates are lines at right angles to the abscissa and uniformly spaced along its length to position the centre of each round sprocket hole aligned along the abscissa.
- d) Compartments within the punched plastic carrier tape comprise virtual boundaries for the placement of components at predetermined pitch intervals throughout the length of the carrier tape.
- e) Horizontal and vertical coordinates dimensioned from the abscissa and ordinates establish target location centre points for the planar centroids of the components placed within each virtual boundary.
- f) The centre of the components shall be located within a 0,2 mm diameter of the target centerpoints within the virtual boundaries. See Figures 22 and 23.
- g) Component rotation shall be limited to 5° from the abscissa axis centre line of the round sprocket holes (see Figure 19).
- h) Adherence to the tolerances defined in Table 17 and Table 18 ensures that the following critical criteria are maintained:
  - 1) precise alignment of all round sprocket hole centres along abscissa;
  - 2) consistent pitch of the round sprocket holes throughout the entire length of the tape;
  - 3) uniform diameters of all round sprocket holes;
  - 4) polarity and orientation of components in the tape.

**Table 22 – Absolute referencing data for component target position**

| Tape size | $F_A$ | $P_{2A}$ |
|-----------|-------|----------|
| 8         | 3,5   | 2,0      |
| 12        | 5,5   | 2,0      |
| 16        | 7,5   | 2,0      |
| 24        | 11,5  | 2,0      |



IEC 1229/13

**Figure 22 – Type 4 coordinate system**

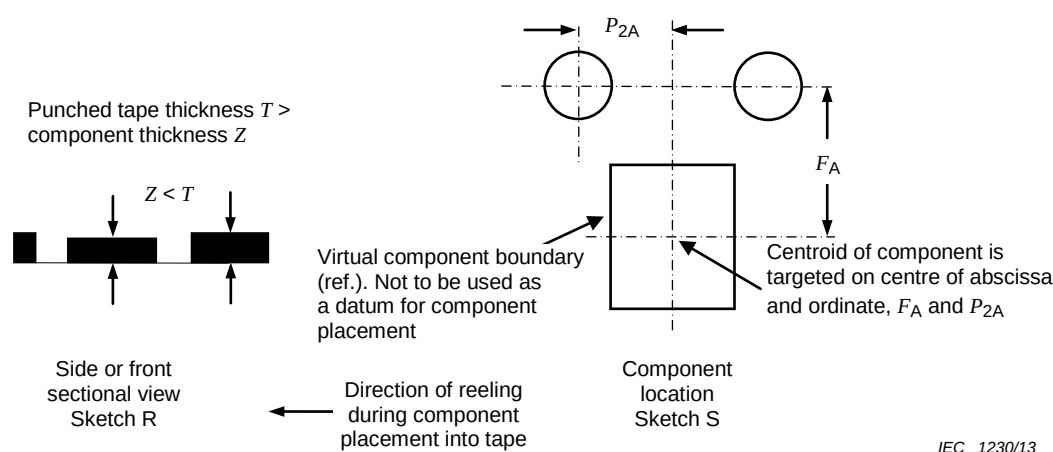
#### 8.4.3 Component positioning and lateral displacement (see Figures 19 and 23)

The component position in type 4 tape is not measured with respect to the compartment, as in types 1a, 1b, 2a, 2b and 3, but relative to a virtual target point at an absolute position given by  $P_{2A}$  and  $F_A$ . Table 22 gives the absolute position of this target point relative to the sprocket-hole centroid for different tape sizes.

The maximum displacement of the actual component position from this target location is shown in sketch S of Figure 23 and may be negative or positive. This displacement is a function of the accuracy of the component placement system and not the tape.

It is normal for the user drawing to specify the maximum component rotational and lateral displacement of the component when delivered in type 4, which may have a tighter tolerance than that shown in sketches R and S, where the repeatability of the component position at the pick point is critical. The component should not protrude above the top surface of the carrier tape. This is shown in Sketch R of Figure 23 where the component thickness ( $Z$ ) shall not be more than the punched tape thickness ( $T$ ).





**Figure 23 – Component clearance and positioning method**

## 8.5 Specific requirements for tapes containing die products

### 8.5.1 General

Die products such as bare die and bumped die (flip-chip) require special handling to ensure the dies are not damaged during tape loading, transportation, storage and unloading. Tapes designed for these types of product normally contain certain design features to protect the die and prevent edge or corner chipping from occurring and, in the case of bumped die, to protect the bumps from damage. Particular care should be taken to prevent very thin die from sliding under the cover tape between adjacent pockets.

For further guidance on recommended handling of die products, refer to IEC/TR 62258-3.

The following items should be considered where the tape is used for die products.

### 8.5.2 Tape design for tapes containing die products

Types 1a, 2a, and 2b should have special design features to ensure the corners of the die do not contact the corners of the pocket. A square or circular relief may be used.

Types 2a and 2b should include special features in the base of the cavity to protect bumped die, where the die are placed in the pocket 'bumps down'.

Type 4 does not require special features since it is inherently designed for die products.

NOTE Types 1b and type 3 are not suitable for use with die products.

### 8.5.3 Cleanliness

Tapes that are to be used for storing die products shall be in compliance with clean room class requirements. The sealed bags containing the tape shall only be opened in a suitable environment such as a clean room.

Tapes shall be free from any burrs or particles that may dislodge during handling or storage; they may stick to the surface of the die and cause damage.

Precautions should also be taken to ensure that no fibres or residue are released that could adhere to, or damage, the die product when the cover tape is removed.

#### 8.5.4 Die lateral movement (Types 1a, 2a and 2b)

The edges of die products are fragile and the design of the pocket in the tape should provide for minimal lateral movement of the die within the pocket during loading, unloading and transportation. Special punching or forming may be required to achieve the necessary tolerances to minimize lateral movement.

Die products generally require tighter tape tolerances to minimize lateral movement.

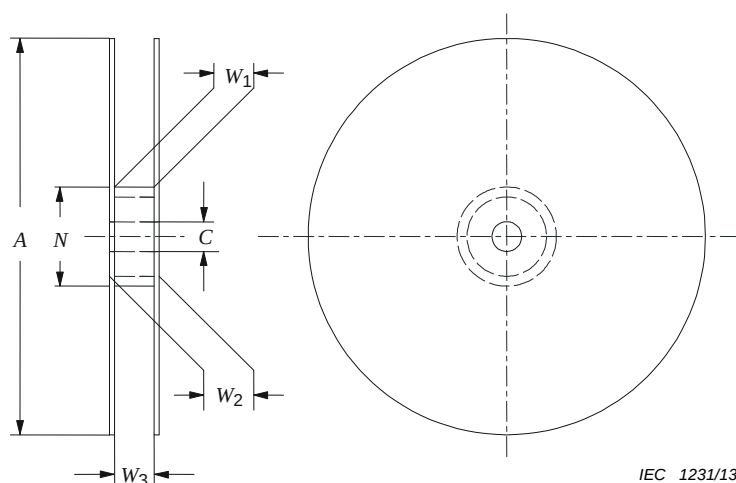
Tapes with a width  $W$  of 8 mm and 4 mm should allow for a lateral movement of 0,1 mm maximum. Tapes with a width  $W$  of more than 8 mm should allow for a lateral movement of 0,15 mm maximum.

### 9 Reel requirements

#### 9.1.1 General

For the reeling of tapes, reels with the essential dimensions listed hereinafter shall be used. The total number of components on the reel shall be such that the components and the final cover do not extend beyond the smallest dimension of the flange (in the radial direction).

#### 9.1.2 Reel dimensions related to tape (see Figure 24 and Table 23)



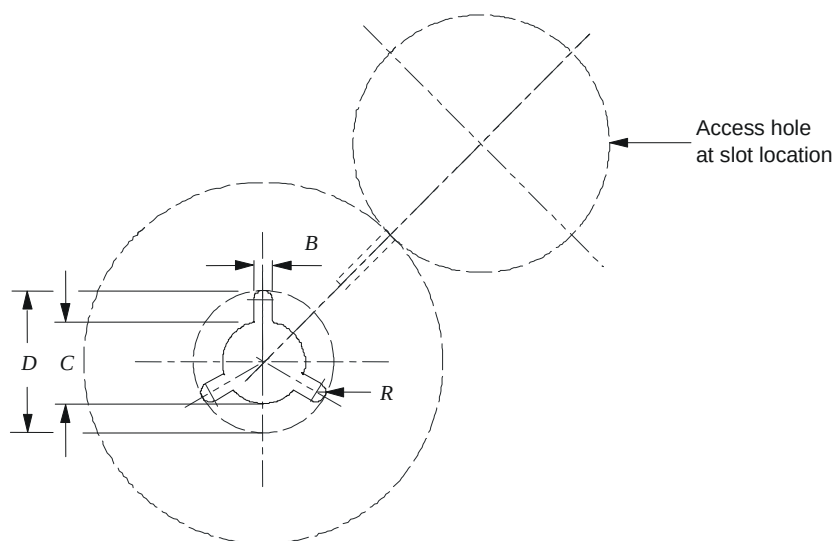
IEC 1231/13

Figure 24 – Reel

**Table 23 – Reel dimensions**

| Tape width<br><i>W</i>                                                                                                                              | Reel diameter <sup>a</sup><br><i>A</i> <sub>max</sub> | Hub diameter<br><i>N</i> <sub>min</sub> | Reel inner width<br><i>W</i> <sub>1</sub> <sup>b</sup> | Reel overall width<br><i>W</i> <sub>2</sub> max. | Reel inner width<br><i>W</i> <sub>3</sub> min.       | Reel inner width<br><i>W</i> <sub>3</sub> max. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 4                                                                                                                                                   | 180                                                   | 50                                      | 4,2 + 0,75                                             | 7,95                                             | 3,9                                                  | 5,95                                           |
| 8                                                                                                                                                   | 382                                                   | 50                                      | 8,4 + 1,5                                              | 14,4                                             | 7,9                                                  | 10,9                                           |
| 12                                                                                                                                                  |                                                       | 60 <sup>d</sup>                         | 12,4 + 2                                               | 18,4                                             | 11,9                                                 | 15,4                                           |
| 16                                                                                                                                                  |                                                       | 60                                      | 16,4 + 2                                               | 22,4                                             | 15,9                                                 | 19,4                                           |
| 24                                                                                                                                                  |                                                       | 60 <sup>c</sup>                         | 24,4 + 2                                               | 30,4                                             | 23,9                                                 | 27,4                                           |
| 32                                                                                                                                                  |                                                       | 80                                      | 32,4 + 2                                               | 38,4                                             | 31,9                                                 | 35,4                                           |
| 44                                                                                                                                                  |                                                       | 80                                      | 44,4 + 2                                               | 50,4                                             | 43,9                                                 | 47,4                                           |
| 56                                                                                                                                                  |                                                       | 100                                     | 56,4 + 2                                               | 62,4                                             | 55,9                                                 | 59,4                                           |
| 72                                                                                                                                                  | 609                                                   | 150                                     | 72,4 min.                                              | 89,0                                             | Shall accommodate<br>tape width without interference |                                                |
| 88                                                                                                                                                  |                                                       |                                         | 88,4 min.                                              | 105,0                                            |                                                      |                                                |
| 104                                                                                                                                                 |                                                       |                                         | 104,4 min.                                             | 121,0                                            |                                                      |                                                |
| 120                                                                                                                                                 |                                                       |                                         | 120,4 min.                                             | 137,0                                            |                                                      |                                                |
| 136                                                                                                                                                 |                                                       |                                         | 136,4 min.                                             | 153,0                                            |                                                      |                                                |
| 152                                                                                                                                                 |                                                       |                                         | 152,4 min.                                             | 169,0                                            |                                                      |                                                |
| 168                                                                                                                                                 |                                                       |                                         | 168,4 min.                                             | 185,0                                            |                                                      |                                                |
| 184                                                                                                                                                 |                                                       |                                         | 184,4 min.                                             | 201,0                                            |                                                      |                                                |
| 200                                                                                                                                                 | 200,4 min.                                            | 217,0                                   |                                                        |                                                  |                                                      |                                                |
| <sup>a</sup> Preferred nominal reel diameters, in millimetres, are 180, 254, 284, 330, 360, 382 and 560. Market trend is towards a larger diameter. |                                                       |                                         |                                                        |                                                  |                                                      |                                                |
| <sup>b</sup> Measured at the hub.                                                                                                                   |                                                       |                                         |                                                        |                                                  |                                                      |                                                |
| <sup>c</sup> For type 4, 100 min.                                                                                                                   |                                                       |                                         |                                                        |                                                  |                                                      |                                                |
| <sup>d</sup> For punched tapes, the minimum diameter shall be 50 mm.                                                                                |                                                       |                                         |                                                        |                                                  |                                                      |                                                |

### 9.1.3 Reel hole dimensions (see Figure 25 and Table 24)



IEC 1232/13

**Figure 25 – Reel hole presentation**

**Table 24 – Reel hole dimensions**

| Dimensions |           |
|------------|-----------|
|            | All types |
| $B$ min.   | 1,5       |
| $D$ min.   | 20,2      |
| $C$ min.   | 12,8      |
| $R$        | 0,5B      |

An adequate tape slot at the hub of the reel may be provided for the trailer. There should then also be a corresponding adequate access hole.

## 9.2 Marking

The reel shall provide space for a label. The label shall be placed on the outside of the flange opposite the round sprocket holes (see Figure 26).

The marking on the reel shall comply with the requirements of the detail specification of the component.

Further information may be given by normal script or in code form for automatic reading, for example, OCR, bar code, magnetic, etc.

In the case of bar codes, it is recommended that bar code 39 be used, as specified in ISO/IEC 16388. For optical character recognition (OCR), OCR B should be used.

## 10 Tape reeling requirements

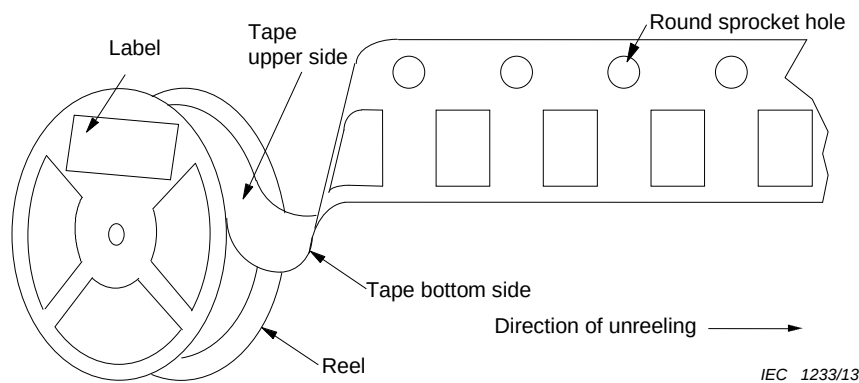
### 10.1 All types

Tape with components ready for assembly placement shall be spooled in such a way that the round sprocket holes shall be on the left-hand side as the tape enters the feeder as viewed from the back of the feeder looking towards the bed of the assembly machine.

Tape with components shall wrap around the hub (see dimension  $N$  in Figure 24) without damage.

Component tapes shall be wound on reels suitable for feeding automatic mounting machines.

The mounting side of the components shall be oriented to the bottom side of the tape. The bottom side is defined as the invisible side of the tape when reeled (see Figure 26).



**Figure 26 – Tape reeling and label area on the reel**

### 10.2 Specific requirements for type 1a

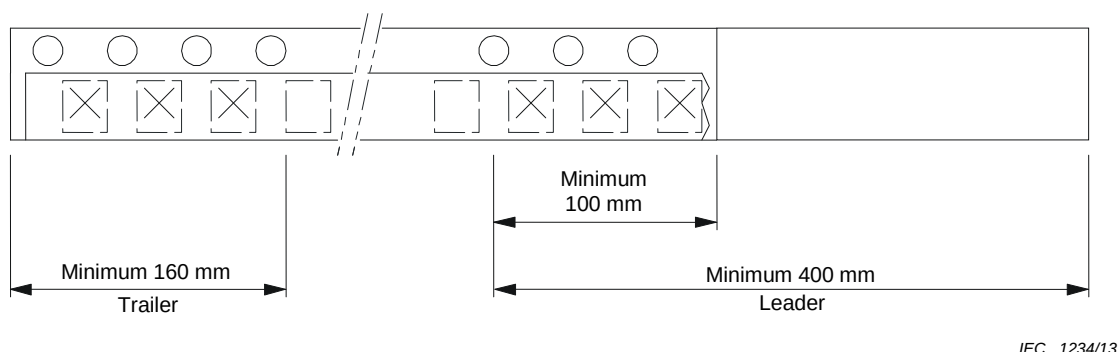
Type 1a has effectively a cover tape on either side. If the mounting side needs to be reversed (as is the case for some surface mounted components), then the tape shall be re-spooled and the alternate cover tape removed, to effectively invert the component.

### 10.3 Specific requirements for type 4

Generally, it is sufficient to wrap a layer of tape around the reel which normally comprises the leader for the tape, to protect the components in the tape. However, for additional protection or where the leader is insufficient, a static dissipative wrap may be wound around the completed reel.

## 10.4 Leader and trailer tape (see Figure 27)

### 10.4.1 Leader



**Figure 27 – Leader and trailer**

For type 1a, 1b, 2a, 2b and 3 tapes, there shall be a leader of 400 mm minimum of cover tape, which includes at least 100 mm of carrier tape with empty compartments. All of the leader may consist of the carrier tape with empty compartments sealed by cover tape.

Type 4 tapes, which have no cover tape, shall include at least a leader of 100 mm of carrier tape with empty compartments.

### 10.4.2 Trailer

There shall be a trailer with a minimum of 160 mm carrier tape with empty compartments and sealed by the cover tape. The carrier tape shall be released from the reel hub as the last portion of the carrier tape unwinds from the reel.

## 10.5 Recycling

Tape and reels should be made of recyclable material. When such material is used in reels, a recycling symbol shall be marked on the reel.

ISO 11469 shall preferable be used for marking the material.

## 10.6 Missing components

The maximum number of missing components shall be 1 per reel or 0,025%, whichever is greater.

There shall not be consecutive components missing from any reel for any reason.

**Annex A**  
(normative)

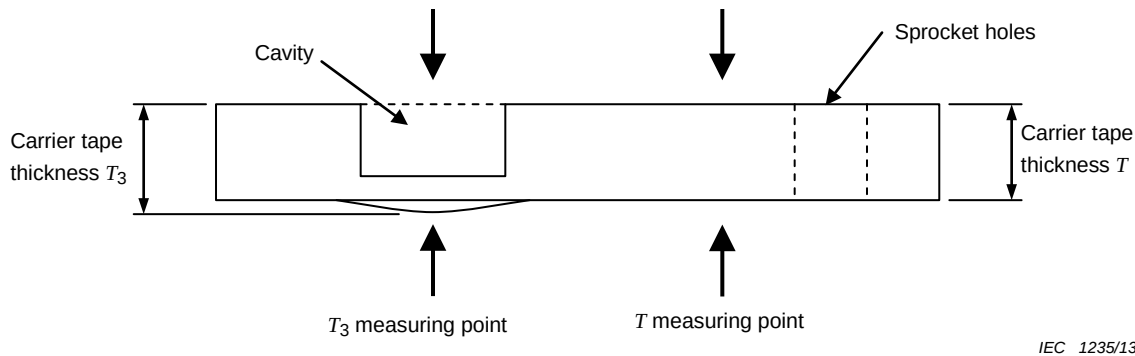
**Recommended measuring methods for type 1b**

**A.1 Measurement method for carrier tape thickness ( $T$  and  $T_3$ )**

The equipment used to conduct these measurements shall be an external micrometer with a measuring pressure of 1,5 N or smaller. To measure the tape thickness at the cavity, including the puff, the probe shall be made of super-hard material with a recommended probe head diameter of 2,0 mm.

The thickness of the carrier tape shall be measured with an accuracy of 0,001 mm. The dimension of the thickness excluding the puff of the bottom of the cavity is  $T$ , when the flat side is measured adjacent to the round sprocket holes. The dimension of the thickness including the puff on the bottom of the cavity is  $T_3$ .

Measurement shall be made at the points shown in Figure A.1.

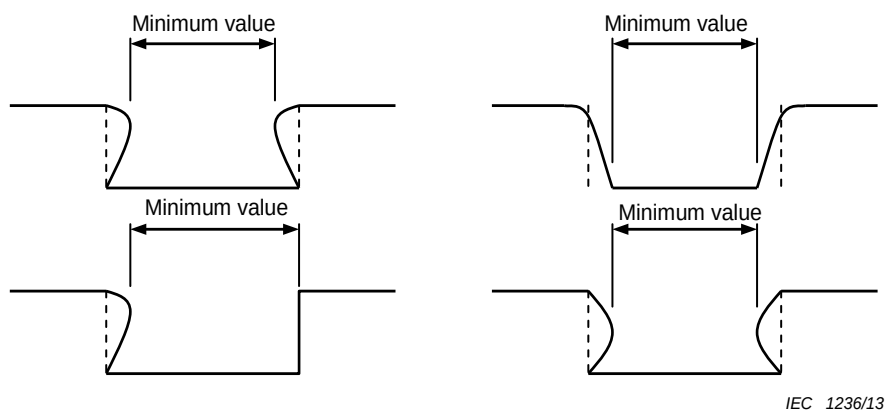


**Figure A.1 – Carrier tape thickness measurement points**

**A.2 Measurement method for cavity ( $A_0$  and  $B_0$ )**

A measuring viewing scope with 10× magnification or more shall be used.

For dimensions  $A_0$  and  $B_0$  the minimum value including deformation of material shall be measured using an adequate light source to illuminate the surface of the tape and allow measurement of the features as shown in Figure A.2. Fluff should be excluded from the dimension.



**Figure A.2 – Cavity cross-section**

### A.3 Measurement method for cavity depth (dimension $K_0$ )

The cavity depth  $K_0$  should be the distance between the centre of the bottom of the cavity and the carrier surface at the centre point between the round sprocket hole and the cavity.

An example of a measurement of cavity depth  $K_0$  is to use a non-contact measuring system to perform a measurement according to Figure A.3.

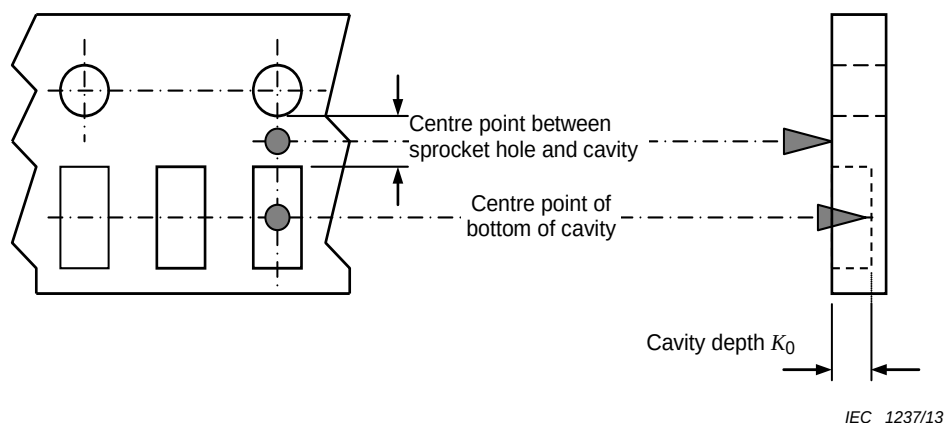


Figure A.3 – Cavity depth dimension



## Bibliography

IEC 60286-3-1:2009, *Packaging of components for automatic handling – Part 3-1: Packaging of surface mount components on continuous tapes – Type V – Pressed carrier tapes*

IEC 60286-3-2:2009, *Packaging of components for automatic handling – Part 3-2: Packaging of surface mount components on continuous tapes – Type VI – Blister carrier tapes of 4 mm width*

IEC 62258-3, *Semiconductor die products – Part 3: Recommendations for good practice in handling, packing and storage*

ISO 11469, *Plastics – Generic identification and marking of plastics products*

---

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS.....                                                                                                                                                               | 43 |
| INTRODUCTION.....                                                                                                                                                               | 45 |
| 1 Généralités.....                                                                                                                                                              | 46 |
| 1.1 Domaine d'application .....                                                                                                                                                 | 46 |
| 1.2 Références normatives.....                                                                                                                                                  | 46 |
| 2 Termes et définitions .....                                                                                                                                                   | 46 |
| 3 Structure de la spécification .....                                                                                                                                           | 48 |
| 4 Exigences dimensionnelles pour mise en bandes .....                                                                                                                           | 48 |
| 4.1 Exigences sur le positionnement des cavités de composants .....                                                                                                             | 48 |
| 4.1.1 Exigences pour les types 1a, 1b, 2a, 2b et 3.....                                                                                                                         | 48 |
| 4.1.2 Exigences pour les types 4 .....                                                                                                                                          | 49 |
| 4.2 Exigences sur les dimensions des cavités des composants (bandes de type 1a, 1b, 2a, 2b et 3).....                                                                           | 49 |
| 4.3 Type 1a – Bande d'entraînement perforée, avec bande de couverture supérieure et inférieure (largeurs de bande: 8 mm et 12 mm).....                                          | 50 |
| 4.4 Type 1b – Bande d'entraînement formée à la presse, avec bande de couverture supérieure (largeurs de bande: 8 mm) .....                                                      | 52 |
| 4.5 Type 2a – Bande d'entraînement gaufrée, avec perforations rondes d'entraînement simples et pas de bande jusqu'à 2 mm (largeurs de bande: 8 mm, 12 mm, 16 mm et 24 mm) ..... | 54 |
| 4.6 Type 2b – Bande d'entraînement gaufrée, avec perforations rondes d'entraînement simples et pas de bande de 1 mm (largeurs de bande: 4 mm) .....                             | 56 |
| 4.7 Type 3 – Bande d'entraînement gaufrée, avec perforations d'entraînement doubles (32 mm à 200 mm) .....                                                                      | 58 |
| 4.8 Type 4 – Bande d'entraînement en plastique perforée et adhésive pour puce nue isolée et autres composants pour montage en surface (8 mm, 12 mm, 16 mm et 24 mm) .....       | 60 |
| 5 Exigences sur la polarité et l'orientation des composants dans la bande .....                                                                                                 | 63 |
| 5.1 Exigences pour tous les types de bande.....                                                                                                                                 | 63 |
| 5.2 Exigences spécifiques pour le type 1a.....                                                                                                                                  | 63 |
| 5.3 Exigences spécifiques pour le type 4.....                                                                                                                                   | 63 |
| 6 Exigences sur les bandes d'entraînement.....                                                                                                                                  | 63 |
| 6.1 Matériaux de mise en bande.....                                                                                                                                             | 63 |
| 6.2 Rayon de courbure minimum (pour tous les types) .....                                                                                                                       | 63 |
| 6.3 Cambrage .....                                                                                                                                                              | 65 |
| 7 Exigences sur les bande de couverture (pour les types 1a, 1b, 2a, 2b et 3).....                                                                                               | 65 |
| 8 Mise en bandes des composants et exigences supplémentaires pour la bande.....                                                                                                 | 66 |
| 8.1 Tous les types .....                                                                                                                                                        | 66 |
| 8.2 Exigences spécifiques pour le type 1b.....                                                                                                                                  | 67 |
| 8.3 Exigences spécifiques pour le type 2b.....                                                                                                                                  | 67 |
| 8.4 Exigences spécifiques pour le type 4.....                                                                                                                                   | 67 |
| 8.4.1 Généralités.....                                                                                                                                                          | 67 |
| 8.4.2 Système de coordonnées .....                                                                                                                                              | 67 |
| 8.4.3 Déplacement latéral et positionnement d'un composant (voir Figures 19 et 23).....                                                                                         | 68 |
| 8.5 Exigences spécifiques aux bandes contenant des produits à puce .....                                                                                                        | 69 |
| 8.5.1 Généralités.....                                                                                                                                                          | 69 |

|                                                                                                                                        |                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.5.2                                                                                                                                  | Conception des bandes pour les bandes contenant des produits à puce ....                   | 69 |
| 8.5.3                                                                                                                                  | Propreté .....                                                                             | 69 |
| 8.5.4                                                                                                                                  | Mouvement latéral d'une puce (types 1a, 2a et 2b) .....                                    | 70 |
| 9                                                                                                                                      | Exigences sur les bobines .....                                                            | 70 |
| 9.1.1                                                                                                                                  | Généralités .....                                                                          | 70 |
| 9.1.2                                                                                                                                  | Dimensions des bobines en fonction des types de bande (voir Figure 24 et Tableau 23) ..... | 71 |
| 9.1.3                                                                                                                                  | Dimensions du trou d'entraînement de la bobine (voir Figure 25 et Tableau 24) .....        | 72 |
| 9.2                                                                                                                                    | Marquage .....                                                                             | 72 |
| 10                                                                                                                                     | Exigences sur la mise sur bobine des bandes .....                                          | 73 |
| 10.1                                                                                                                                   | Tous les types .....                                                                       | 73 |
| 10.2                                                                                                                                   | Exigences spécifiques pour le type 1a .....                                                | 73 |
| 10.3                                                                                                                                   | Exigences spécifiques pour le type 4 .....                                                 | 73 |
| 10.4                                                                                                                                   | Amorce de début et de fin de bande (voir Figure 27) .....                                  | 74 |
| 10.4.1                                                                                                                                 | Amorce de début de bande .....                                                             | 74 |
| 10.4.2                                                                                                                                 | Amorce de fin de bande .....                                                               | 74 |
| 10.5                                                                                                                                   | Recyclage .....                                                                            | 74 |
| 10.6                                                                                                                                   | Composants manquants .....                                                                 | 74 |
| Annexe A (normative) Méthodes de mesure recommandées pour le type 1b .....                                                             |                                                                                            | 75 |
| Bibliographie .....                                                                                                                    |                                                                                            | 77 |
| Figure 1 – Vue en coupe de la cavité du composant (type 1b) .....                                                                      |                                                                                            | 47 |
| Figure 2 – Dimensions d'une bande d'entraînement perforée de 8 mm et 12 mm (pas de cavité: 4 mm) .....                                 |                                                                                            | 50 |
| Figure 3 – Illustration des pas de cavité 2 mm et 1 mm et du décalage de logement maximal .....                                        |                                                                                            | 50 |
| Figure 4 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral maximaux du composant .....                                                      |                                                                                            | 50 |
| Figure 5 – Dimensions ( $P_0 = 4 \text{ mm}/P_1 = 2 \text{ mm}$ ) et ( $P_0 = 4 \text{ mm}/P_1 = 1 \text{ mm}$ ) .....                 |                                                                                            | 52 |
| Figure 6 – Illustration des pas de cavité 2 mm et 1 mm et du décalage de logement maximal .....                                        |                                                                                            | 52 |
| Figure 7 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral maximaux du composant .....                                                      |                                                                                            | 52 |
| Figure 8 – Dimensions d'une bande d'entraînement gaufrée, avec perforations d'entraînement simples (8 mm, 12 mm, 16 mm et 24 mm) ..... |                                                                                            | 54 |
| Figure 9 – Illustration du pas de 2 mm de la cavité et décalage de logement .....                                                      |                                                                                            | 54 |
| Figure 10 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral maximaux du composant .....                                                     |                                                                                            | 54 |
| Figure 11 – Bande d'entraînement de type 2b .....                                                                                      |                                                                                            | 56 |
| Figure 12 – Décalage de logement maximal .....                                                                                         |                                                                                            | 56 |
| Figure 13 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral maximaux du composant .....                                                     |                                                                                            | 56 |
| Figure 14 – Bande d'entraînement gaufrée .....                                                                                         |                                                                                            | 58 |
| Figure 15 – Obliquité de la perforation d'entraînement allongée .....                                                                  |                                                                                            | 58 |
| Figure 16 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral maximaux du composant .....                                                     |                                                                                            | 58 |
| Figure 17 – Dimensions d'une bande d'entraînement perforée et adhésive (pas de compartiment 4 mm) .....                                |                                                                                            | 61 |
| Figure 18 – Illustration du pas de 2 mm du compartiment .....                                                                          |                                                                                            | 61 |
| Figure 19 – Rotation plane et déplacement latéral maximaux d'un composant .....                                                        |                                                                                            | 61 |
| Figure 20 – Rayon de courbure .....                                                                                                    |                                                                                            | 64 |

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 21 – Cambrage (vue de dessus) .....                                                    | 65 |
| Figure 22 – Système de coordonnées du type 4.....                                             | 68 |
| Figure 23 – Méthode du positionnement et du jeu d'un composant .....                          | 69 |
| Figure 24 – Bobines.....                                                                      | 71 |
| Figure 25 – Présentation de l'orifice de la bobine.....                                       | 72 |
| Figure 26 – Mise sur bobine d'une bande et position de l'étiquette sur la bobine .....        | 73 |
| Figure 27 – Amorce de début et de fin de bande .....                                          | 74 |
| Figure A.1 – Points de mesure de l'épaisseur de la bande d'entraînement .....                 | 75 |
| Figure A.2 – Vue en coupe de cavités.....                                                     | 76 |
| Figure A.3 – Profondeur d'une cavité .....                                                    | 76 |
| Tableau 1 – Codes de taille des composants .....                                              | 47 |
| Tableau 2 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement perforée de 8 mm et 12 mm .....  | 51 |
| Tableau 3 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement perforée de 8 mm et 12 mm .....   | 51 |
| Tableau 4 – Inclinaison, rotation plane et mouvement latéral du composant .....               | 51 |
| Tableau 5 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement formée à la presse de 8 mm ..... | 53 |
| Tableau 6 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement formée à la presse de 8 mm .....  | 53 |
| Tableau 7 – Inclinaison, rotation plane et mouvement latéral du composant .....               | 53 |
| Tableau 8 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement gaufrée de 8 mm à 24 mm .....    | 55 |
| Tableau 9 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement gaufrée de 8 mm à 24 mm .....     | 55 |
| Tableau 10 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral du composant .....                    | 55 |
| Tableau 11 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement de 4 mm .....                   | 57 |
| Tableau 12 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement de 4 mm .....                    | 57 |
| Tableau 13 – Inclinaison, rotation plane et mouvement latéral du composant.....               | 57 |
| Tableau 14 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement gaufrée de 32 mm à 200 mm ..... | 59 |
| Tableau 15 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement gaufrée de 32 mm à 200 mm .....  | 59 |
| Tableau 16 – Inclinaison, rotation plane et mouvement latéral du composant.....               | 59 |
| Tableau 17 – Dimensions d'une bande d'entraînement perforée et adhésive .....                 | 62 |
| Tableau 18 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement perforée et adhésive .....       | 62 |
| Tableau 19 – Rotation plane et déplacement latéral du composant .....                         | 62 |
| Tableau 20 – Rayon de courbure minimum de pliage .....                                        | 64 |
| Tableau 21 – Force d'adhérence.....                                                           | 66 |
| Tableau 22 – Données de référence absolues pour la position cible du composant.....           | 68 |
| Tableau 23 – Dimensions des bobines .....                                                     | 71 |
| Tableau 24 – Dimensions du trou d'entraînement de la bobine .....                             | 72 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## EMBALLAGE DE COMPOSANTS POUR OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –

**Partie 3: Emballage des composants pour montage  
en surface en bandes continues**

## 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et 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. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60286-3 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2007, la CEI 60286-3-1, parue en 2009 et la CEI 60286-3-2, parue en 2009. Elle constitue une révision complète de la topologie. En outre, cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) intégration de la CEI 60286-3-1:2009 comme type 1b (Emballage de composants pour montage en surface sur des bandes d'entraînement continues formées à la presse);
- b) intégration de la CEI 60286-3-2:2009 comme type 2b (Emballage de composants pour montage en surface sur des bandes d'entraînement gaufrées de 4 mm de large).

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

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 40/2200/FDIS | 40/2233/RVD     |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente Norme.

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

La liste de toutes les parties de la série de normes CEI 60286, présentées sous le titre général *Emballage des composants pour opérations automatisées*, est disponible sur site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI 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.

## INTRODUCTION

La mise en bande correspond aux exigences des machines de placement automatique pour les composants et couvre aussi l'utilisation de la mise en bande des composants et des puces isolées pour des essais et autres opérations.

## EMBALLAGE DE COMPOSANTS POUR OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –

### Partie 3: Emballage des composants pour montage en surface en bandes continues

## 1 Généralités

### 1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60286 est applicable à la mise en bande des composants électroniques sans fils de sortie ou avec tronçons de sortie destinés à être connectés à des circuits électroniques. Elle fournit uniquement les dimensions essentielles pour la mise sur bande de composants destinés aux opérations mentionnées ci-dessus.

La présente norme inclut également des exigences relatives à l'emballage de produits à puce isolée incluant puces nues et puces à contact (puces retournées).

### 1.2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60191-2, *Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs – Partie 2: Dimensions*

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

CEI/TR 61340-5-2, *Electrostatique – Partie 5-2: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Guide d'utilisation*

## 2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent. Les définitions s'appliquent à tous les types, sauf mention spécifique.

### 2.1

#### composants

sauf mention spécifique contraire, pour tous les types contenant des produits à puce nus, le terme composants se réfère aux composants ainsi qu'aux produits à puce isolée

### 2.2

#### tailles des composants

toutes les tailles des composants sont identifiées par leur code de taille en système métrique (code de taille suivie de la lettre M majuscule)

NOTE Pour éviter toute confusion possible avec des codes de taille en pouces, les équivalences sont données dans le Tableau 1.



**Tableau 1 – Codes de taille des composants**

| Code de taille métrique | Code de taille en pouces |
|-------------------------|--------------------------|
| 0402M                   | 01005                    |
| 0603M                   | 0201                     |
| 1005M                   | 0402                     |
| 1608M                   | 0603                     |
| 2012M                   | 0805                     |

### 2.3 emballage

produit composé de n'importe quel matériau de n'importe quelle nature destiné à être utilisé pour le confinement, la protection, l'alignement structuré pour un montage automatisé, la manutention et la livraison

### 2.4 bande d'entraînement formée à la presse

(type 1b) bande d'entraînement présentant des cavités concaves formées par compression du matériau de base

### 2.5 peluche

(type 1b) fibre du matériau de base attachée à l'intérieur de la cavité, voir Figure 1

### 2.6 bavure

(type 1b) saillie en surface d'une bande produite accidentellement pendant la formation d'une cavité

VOIR: Figure 1.

### 2.7 déformation

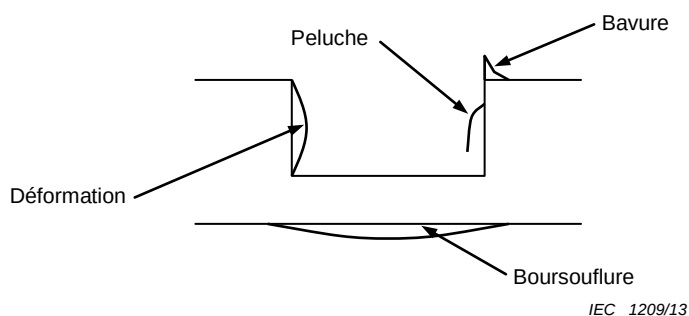
(type 1b) renflement sur la paroi interne de la cavité

VOIR: Figure 1.

### 2.8 boursofflure

(type 1b) renflement sur le côté externe de la cavité

VOIR: Figure 1.



**Figure 1 – Vue en coupe de la cavité du composant (type 1b)**

## 2.9

### bande d'entraînement gaufrée

les types de bande 2a, 2b et 3 identifiées comme des bandes d'entraînement gaufrées

Note 1 à l'article: Ces types de bande sont également appelés des bandes d'entraînement estampées.

## 3 Structure de la spécification

Les différents types de bande sont les suivants:

NOTE 1 La subdivision de l'ancien type 1 en deux sous-types 1a et 1b est une nouveauté de cette édition de la présente Norme. Toute référence au type 1 sans spécification de type 1a ou type 1b est considérée comme une référence au type 1a.

**Type 1** – Bande d'entraînement perforée et formée à la presse

**Type 1a:** Bande d'entraînement perforée, avec bande de couverture supérieure et inférieure (largeurs de bande: 8 mm et 12 mm)

**Type 1b:** Bande d'entraînement formée à la presse, avec bande de couverture supérieure (largeurs de bande: 8 mm)

NOTE 2 La subdivision de l'ancien Type 2 en deux sous-types 2a et 2b est une nouveauté de de cette édition de la présente Norme. Toute référence au Type 2 sans spécification de Type 2a ou Type 2b est considérée comme une référence au Type 2a.

**Type 2** – Bande d'entraînement gaufrée, avec perforations rondes d'entraînement simples

**Type 2a:** Bande d'entraînement gaufrée, avec perforations rondes d'entraînement simples, bande de couverture supérieure et un pas de bande pouvant descendre jusqu'à 2 mm (largeurs de bande: 8 mm, 12 mm, 16 mm et 24 mm)

**Type 2b:** Bande d'entraînement gaufrée, avec perforations rondes d'entraînement simples, bande de couverture supérieure et un pas de bande de 1 mm (largeurs de bande: 4 mm)

**Type 3** – Bande d'entraînement gaufrée, avec perforations d'entraînement doubles (largeurs de bande: 32 mm à 200 mm)

**Type 4** – Bande d'entraînement en plastique perforée et adhésive pour puce nue isolée et autres composants pour montage en surface (largeurs de bande, 8 mm, 12 mm, 16 mm et 24 mm)

## 4 Exigences dimensionnelles pour mise en bandes

### 4.1 Exigences sur le positionnement des cavités de composants

#### 4.1.1 Exigences pour les types 1a, 1b, 2a, 2b et 3

Pour le positionnement défini d'un composant, la cavité doit être définie à un point d'origine. L'origine est le centre de la perforation ronde d'entraînement défini par le pointeur en croix des dimensions  $E_1$  et  $P_0$ . Le centre du compartiment doit être défini par  $P_2$  et  $F$ , par rapport à la perforation ronde d'entraînement. Lorsque la dimension  $P_1$  est inférieure ou égale à 2 mm, le décalage de logement maximal autorisé, par rapport au centre de la perforation ronde d'entraînement, doit être appliqué.

#### 4.1.2 Exigences pour les types 4

Pour le positionnement défini d'un composant, le placement et l'emplacement du composant doivent être définis à une d'origine. L'origine est le centre de la perforation d'entraînement, défini par le pointeur en croix des dimensions  $E_1$  et  $P_0$ . Le centre de l'emplacement du composant doit être défini par  $P_{2A}$  et  $F_A$ , par rapport à la perforation d'entraînement. Le type 4 ne possède pas de cavités utilisées pour positionner les composants. Ainsi, il convient que toutes les mesures de position soient réalisées conformément au principe défini ici et non aux compartiments ou 'logements', qui constituent des frontières virtuelles destinées uniquement à la protection des composants. Le terme 'décalage de logement' ne s'applique pas au type 4. Les points suivants s'appliquent aux bandes de type 4:

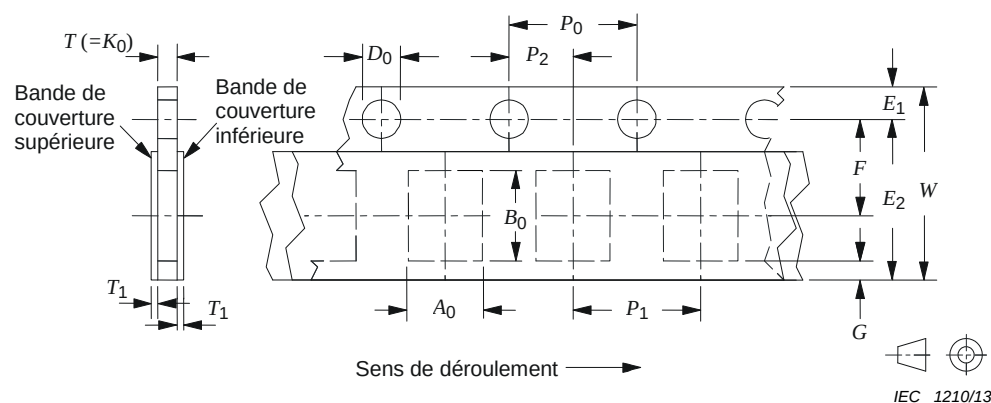
- a) le mouvement latéral et la rotation du composant sont définis par la précision selon laquelle le composant a été placé dans le compartiment, par rapport à la cible;
- b) le composant ne doit pas dépasser la surface supérieure de la bande d'entraînement (voir croquis Figure 23, R);
- c) les composants ne doivent pas changer d'orientation à l'intérieur de la bande;
- d) le composant doit pouvoir être retiré verticalement de la cavité ou du compartiment sans restriction mécanique.

#### 4.2 Exigences sur les dimensions des cavités des composants (bandes de type 1a, 1b, 2a, 2b et 3)

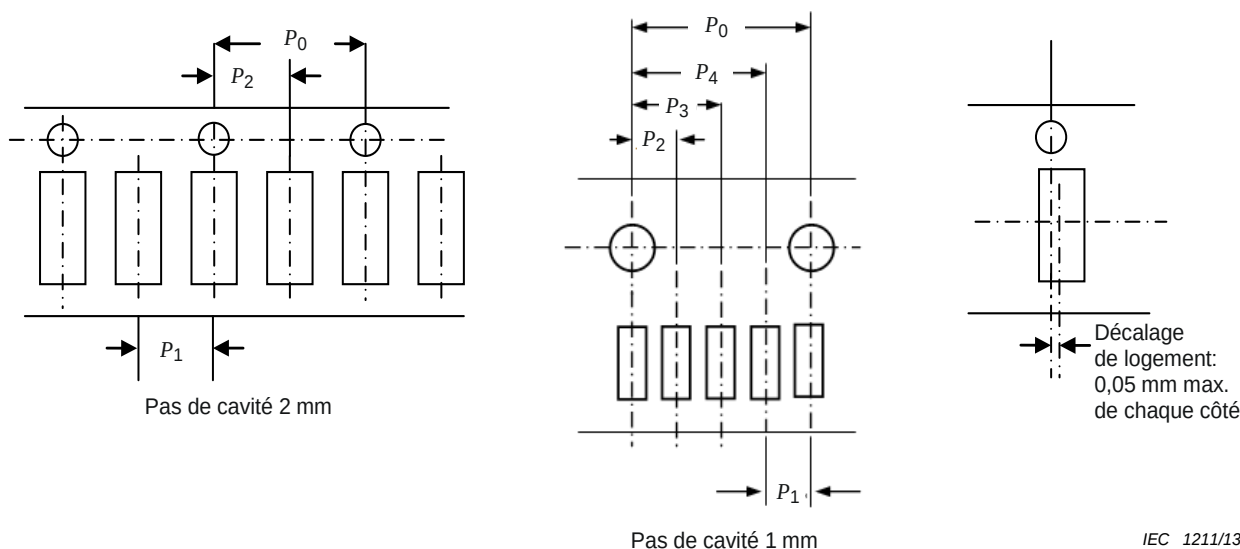
La taille de la cavité du composant, y compris les tolérances applicables, dépend des dimensions du composant auquel l'emballage s'applique pour garantir que le composant est bien protégé et que les mouvements d'inclinaison, de rotation et latéral du composant sont conformes aux exigences détaillées pour chaque type de bande. Les points suivants s'appliquent aux bandes de type 1a, 1b, 2a, 2b et 3:

- a) les dimensions  $A_0 \leq B_0$ , sauf spécification contraire dans la spécification particulière du composant
- b) les dimensions maximales et minimales du composant doivent provenir de la spécification particulière du composant
- c) le composant ne doit pas dépasser la surface supérieure de la bande d'entraînement, sauf pour le type 1a pour lequel le composant ne doit dépasser aucune surface de la bande d'entraînement
- d) les composants ne doivent pas changer d'orientation à l'intérieur de la bande
- e) le composant doit pouvoir être retiré verticalement de la cavité ou du compartiment sans restriction mécanique, après que la bande de couverture supérieure a été enlevée, lorsqu'une bande de couverture est utilisée

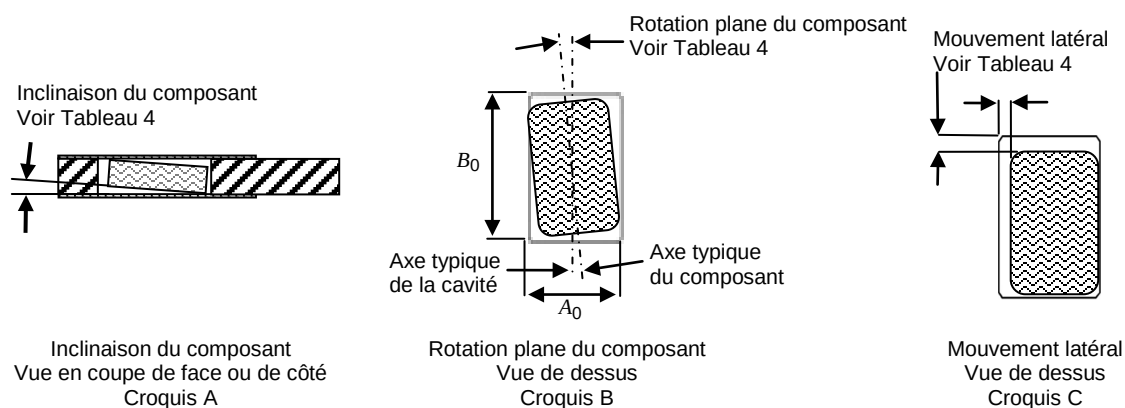
#### 4.3 Type 1a – Bande d'entraînement perforée, avec bande de couverture supérieure et inférieure (largeurs de bande: 8 mm et 12 mm)



**Figure 2 – Dimensions d'une bande d'entraînement perforée de 8 mm et 12 mm (pas de cavité: 4 mm)**



**Figure 3 – Illustration des pas de cavité 2 mm et 1 mm et du décalage de logement maximal**



**Figure 4 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral maximaux du composant**

**Tableau 2 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement perforée de 8 mm et 12 mm**

| Largeur de bande | $D_0$         | $E_1$          | $P_0$                                                                             | $G_{\min}$ | $T_{\max}$                      | $T_{1\max}$<br>(chaque $T_1$ ) | Tolérance sur le pas cumulé $P_0$ |
|------------------|---------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 8 et 12          | $15^{+0,1}_0$ | $1,75 \pm 0,1$ | $4,0 \pm 0,1$<br>( $P_1 \geq 4$ )<br><br>$4,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2, P_1 = 1$ ) | 0,75       | 1,1 papier<br>1,6 autre support | 0,1                            | Pas $\pm 0,2 / 10$                |

**Tableau 3 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement perforée de 8 mm et 12 mm**

| Largeur de bande | $E_2 \min$ | $F$            | $P_1$                                                                                                        | $P_2$                                                                                                         | $P_3$                           | $P_4$                           | $W$                  | $A_0, B_0, K_0$ |
|------------------|------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|
| 8                | 6,25       | $3,5 \pm 0,05$ | $1,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 1$ )<br><br>$2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2$ )<br><br>$4,0 \pm 0,1$<br>( $P_1 = 4$ ) | $1,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 1$ )<br><br>$2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2$ )<br><br>$2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 4$ ) | $2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 1$ ) | $3,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 1$ ) | $8,0^{+0,3}_{-0,1}$  | Voir 4.2.       |
| 12               | 10,25      | $5,5 \pm 0,05$ | $2,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2$ )<br><br>$4,0 \pm 0,1$<br>( $P_1 \geq 4$ )                                     | $2,0 \pm 0,05$                                                                                                | –                               | –                               | $12,0^{+0,3}_{-0,1}$ |                 |

**Tableau 4 – Inclinaison, rotation plane et mouvement latéral du composant**

| Largeur de bande                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Inclinaison du composant<br>(valeur de conception) | Rotation plane du composant<br>(valeur de conception) | Mouvement latéral                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 8 et 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10° maximal                                        | 20° maximal                                           | 0,3 maximal<br>( $P_1 = 1, P_1 = 2$ )<br><br>0,5 maximal<br>( $P_1 \geq 4$ ) |
| <p>La tendance pour une rotation plane autorisée pour des composants dont la largeur ou la longueur est inférieure à 1,2 mm est 10° au maximum.</p> <p>Pour des composants dont la longueur ou la largeur est inférieure à 1,2 mm, la tendance du marché est un mouvement latéral de 0,2 mm au maximum.</p> <p>Lorsque des produits à puce nue sont manipulés dans des bandes de 8 mm, il convient d'autoriser un mouvement latéral minimum de 0,1 mm au maximum pour n'importe quelle dimension de cavité.</p> <p>Lorsque des produits à puce nue sont manipulés dans des bandes de 12 mm, il convient d'autoriser un mouvement latéral minimum de 0,15 mm au maximum pour n'importe quelle dimension de cavité.</p> |                                                    |                                                       |                                                                              |

#### 4.4 Type 1b – Bande d'entraînement formée à la presse, avec bande de couverture supérieure (largeurs de bande: 8 mm)

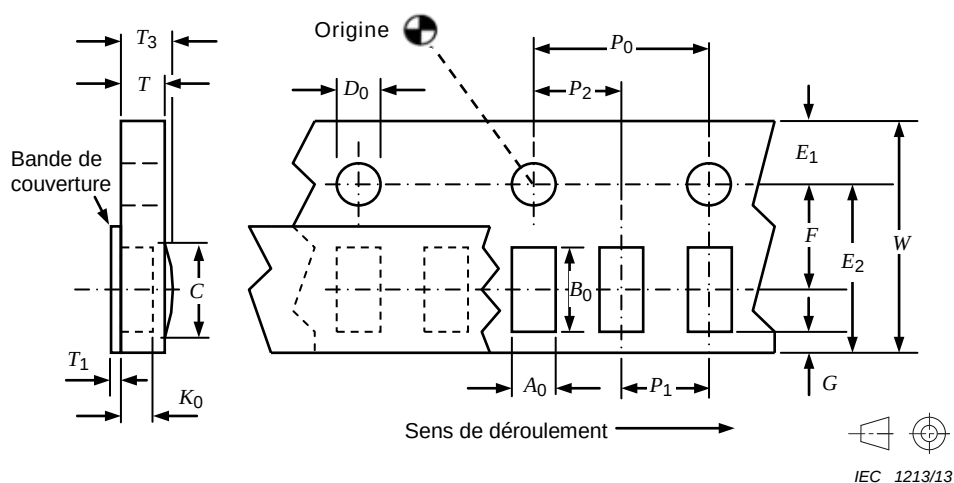


Figure 5 – Dimensions ( $P_0 = 4 \text{ mm}/P_1 = 2 \text{ mm}$ ) et ( $P_0 = 4 \text{ mm}/P_1 = 1 \text{ mm}$ )

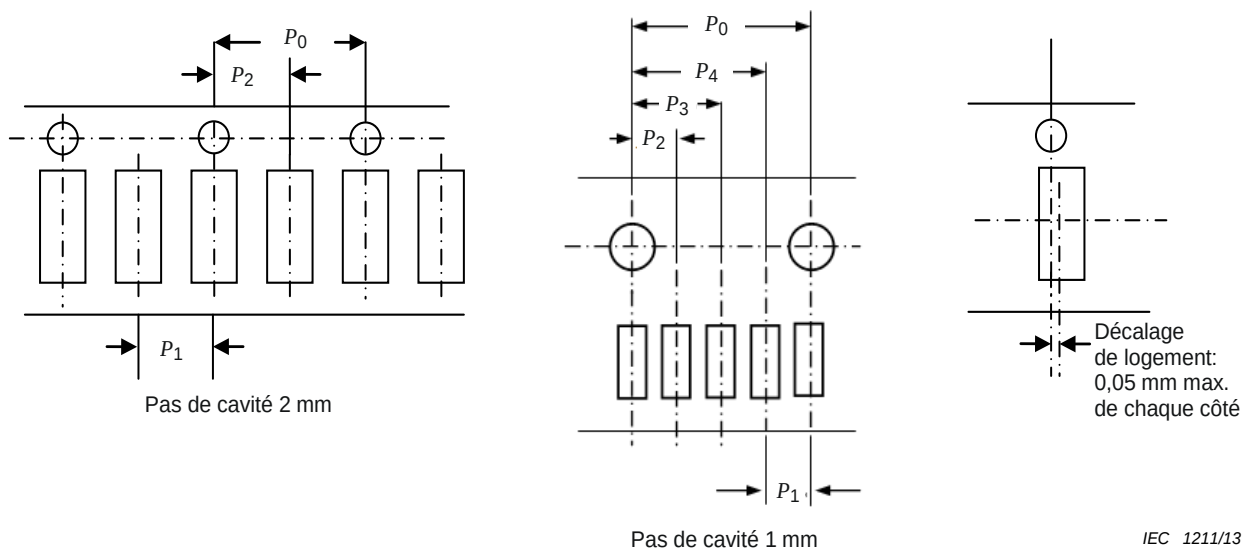


Figure 6 – Illustration des pas de cavité 2 mm et 1 mm et du décalage de logement maximal

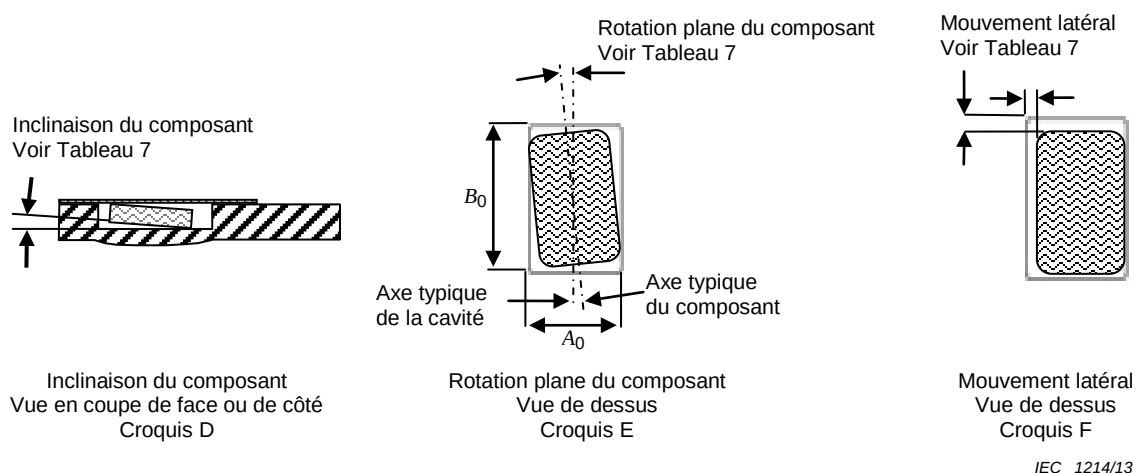


Figure 7 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral maximaux du composant

**Tableau 5 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement  
formée à la presse de 8 mm**

| Largeur de bande                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $D_0^a$       | $E_1$          | $G_{\min}$ | $P_0$         | $T_{\max}$ | $T_{1\max}$ | $T_3 - T_{\max}^b$ | Tolérance sur le pas cumulé $P_0$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|------------|---------------|------------|-------------|--------------------|-----------------------------------|
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $15^{+0,1}_0$ | $1,75 \pm 0,1$ | 0,75       | $4,0 \pm 0,1$ | 1,1        | 0,1         | 0,1                | Pas $\pm 0,1 / 10$                |
| <sup>a</sup> Si une précision de positionnement est nécessaire, par exemple lorsque des composants de taille inférieure ou égale à 1005M sont montés dans un espace réduit, alors il convient que la tolérance sur $D_0$ soit $+0,05 / -0,00$ mm.<br><sup>b</sup> Pour les composants de taille 1005M ou moins, il convient de limiter la boursoufflure ( $T_3 - T$ ) à 0,05 mm maximal. |               |                |            |               |            |             |                    |                                   |

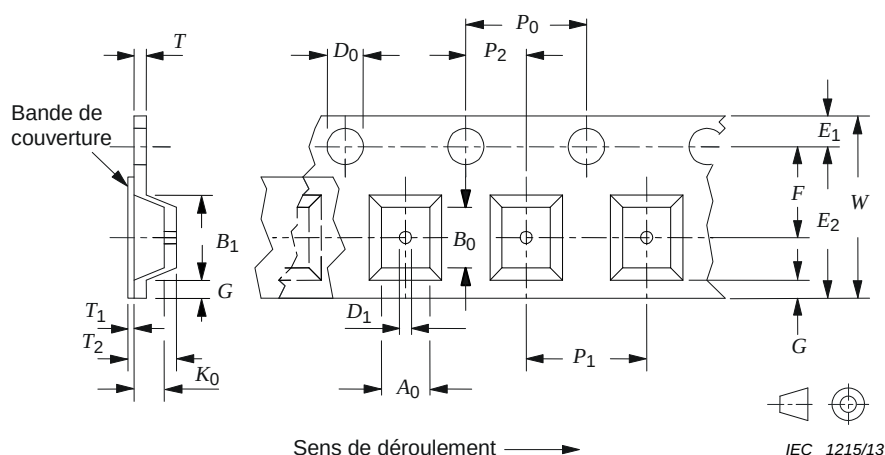
**Tableau 6 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement  
formée à la presse de 8 mm**

| Largeur de bande | $C_{\max}$ | $E_{2\min}$ | $F$            | $P_1$                                                                                          | $P_2$                                                                                           | $P_3$                         | $P_4$                         | $W$                 | $A_0, B_0, K_0$ |
|------------------|------------|-------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|
| 8                | 4,35       | 6,25        | $3,5 \pm 0,05$ | $1,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 1)$<br>$2,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 2)$<br>$4,0 \pm 0,1$<br>$(P_1 = 4)$ | $1,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 1)$<br>$2,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 2)$<br>$2,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 4)$ | $2,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 1)$ | $3,0 \pm 0,05$<br>$(P_1 = 1)$ | $8,0^{+0,3}_{-0,1}$ | Voir 4.2.       |

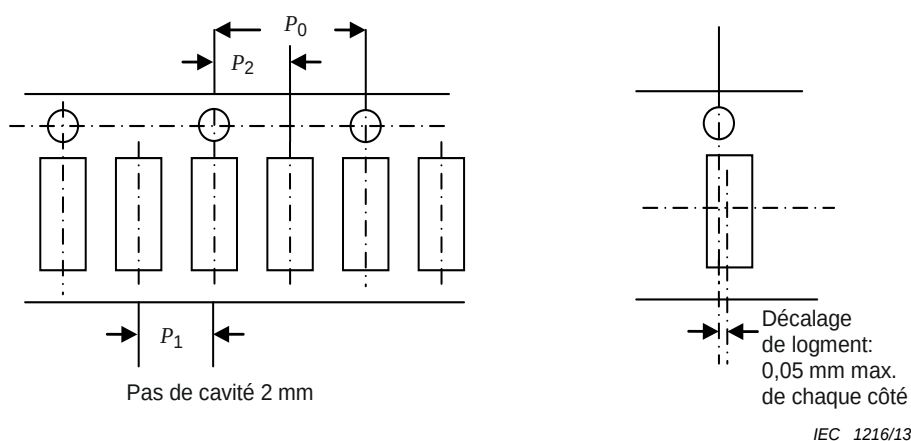
**Tableau 7 – Inclinaison, rotation plane et mouvement latéral du composant**

| Largeur de bande | Inclinaison du composant<br>(valeur de conception) | Rotation plane du composant<br>(valeur de conception) | Mouvement latéral                                                                                                                                                         |
|------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8                | 20° maximal                                        | 20° maximal                                           | 0,12 maximal<br>(Taille du composant $\leq 0603M$ )<br><br>0,20 maximal<br>(Taille du composant $\leq 1005M$ )<br><br>0,30 maximal<br>(Taille du composant $\leq 1608M$ ) |

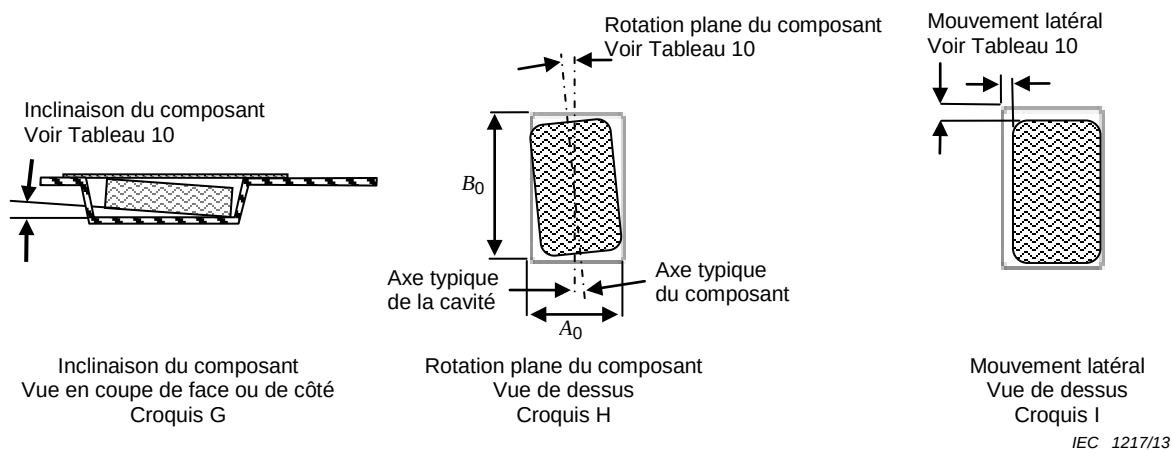
**4.5 Type 2a – Bande d'entraînement gaufrée, avec perforations rondes d'entraînement simples et pas de bande jusqu'à 2 mm (largeurs de bande: 8 mm, 12 mm, 16 mm et 24 mm)**



**Figure 8 – Dimensions d'une bande d'entraînement gaufrée, avec perforations d'entraînement simples (8 mm, 12 mm, 16 mm et 24 mm)**



**Figure 9 – Illustration du pas de 2 mm de la cavité et décalage de logement**



**Figure 10 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral maximaux du composant**



**Tableau 8 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement  
gaufree de 8 mm à 24 mm**

| Largeur de bande | $D_0$         | $E_1$          | $G_{\min}$ | $P_0$                                                                | $T_{\max}$ | $T_{1\max}$ | Tolérance sur le pas cumulé $P_0$ |
|------------------|---------------|----------------|------------|----------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-----------------------------------|
| 8 à 24           | $15^{+0,1}_0$ | $1,75 \pm 0,1$ | 0,75       | $4,0 \pm 0,1$<br>( $P_1 \geq 4$ )<br>$4,0 \pm 0,05$<br>( $P_1 = 2$ ) | 0,6        | 0,1         | Pas de $\pm 0,2 / 10$             |

**Tableau 9 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement  
gaufree de 8 mm à 24 mm**

| Largeur de bande                                                                                                                                                                                                             | $B_{1\max.}$ | $D_{1\min}^a$ | $E_{2\min}$ | $F$            | $P_1$                                                                           | $P_2$          | $T_{2\max}$ | $W$                  | $A_0, B_0, K_0$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|----------------------|-----------------|
| 8                                                                                                                                                                                                                            | 4,35         | 0,3           | 6,25        | $3,5 \pm 0,05$ | $2,0 \pm 0,05$<br>$4,0 \pm 0,1$                                                 | $2,0 \pm 0,05$ | 3,5         | $8,0^{+0,3}_{-0,1}$  | Voir 4.2.       |
| 12                                                                                                                                                                                                                           | 8,2          | 1,5           | 10,25       | $5,5 \pm 0,05$ | $2,0 \pm 0,05$<br>$4,0 \pm 0,1$ à<br>$12,0 \pm 0,1$ par<br>incréments de<br>4,0 | $2,0 \pm 0,05$ | 6,5         | $12,0^{+0,3}_{-0,1}$ |                 |
| 16                                                                                                                                                                                                                           | 12,1         | 1,5           | 14,25       | $7,5 \pm 0,1$  | $4,0 \pm 0,1$ à<br>$16,0 \pm 0,1$ par<br>incréments de<br>4,0                   | $2,0 \pm 0,1$  | 9,5         | $16,0^{+0,3}_{-0,1}$ |                 |
| 24                                                                                                                                                                                                                           | 20,1         | 1,5           | 22,25       | $11,5 \pm 0,1$ | $4,0 \pm 0,1$ à<br>$24,0 \pm 0,1$ par<br>incréments de<br>4,0                   | $2,0 \pm 0,1$  | 12,5        | $24,0^{+0,3}_{-0,1}$ |                 |
| <sup>a</sup> Facultativement, pour faciliter le retrait du composant et le rendre fiable ou pour inspecter le composant pour n'importe quelle application applicable, le centre du fond de la cavité peut comporter un trou. |              |               |             |                |                                                                                 |                |             |                      |                 |

**Tableau 10 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral du composant**

| Largeur de bande                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Inclinaison du composant<br>(valeur de conception) | Rotation plane du composant<br>(valeur de conception) | Mouvement latéral |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|
| 8, 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10° maximal                                        | 20° maximal                                           | 0,5 maximal       |
| 16, 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10° maximal                                        | 10° maximal                                           | 0,5 maximal       |
| <p>La tendance pour une rotation plane autorisée pour des composants dont la largeur ou la longueur est inférieure à 1,2 mm est 10° au maximum.</p> <p>Pour des composants dont la longueur ou la largeur est inférieure à 1,2 mm, la tendance du marché est un mouvement latéral de 0,2 mm au maximum.</p> <p>Lorsque des produits à puce nue sont manipulés dans des bandes de 8 mm, il convient d'autoriser un mouvement latéral minimal de 0,1 mm maximal pour n'importe quelle dimension de cavité.</p> <p>Lorsque des produits à puce nue sont manipulés dans des bandes de 12 mm, il convient d'autoriser un mouvement latéral minimal de 0,15 mm maximal pour n'importe quelle dimension de cavité.</p> |                                                    |                                                       |                   |



**Tableau 11 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement de 4 mm**

| Largeur de bande | $D_0$           | $E_1$           | $G_{\min}$ | $P_0$           | $T_{\min}$ | $T_{\max}$ | $T_{1 \max}$ | Tolérance sur le pas cumulé $P_0$ |
|------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|------------|------------|--------------|-----------------------------------|
| 4                | $0,80 \pm 0,04$ | $0,90 \pm 0,05$ | 0,50       | $2,00 \pm 0,04$ | 0,15       | 0,40       | 0,08         | Pas $\pm 0,1 / 20$                |

**Tableau 12 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement de 4 mm**

| Largeur de bande                     | $B_{1\max.}$      | $E_{2 \min}$ | $F$            | $P_1$          | $P_2$          | $T_{2 \max}$ | $W$            | $A_0, B_0, K_0$ |
|--------------------------------------|-------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|
| 4                                    | 1,48 <sup>a</sup> | 3,07         | $1,8 \pm 0,03$ | $1,0 \pm 0,03$ | $1,0 \pm 0,03$ | 1,1          | $4,0 \pm 0,08$ | Voir 4.2.       |
| <sup>a</sup> Dimension de référence. |                   |              |                |                |                |              |                |                 |

**Tableau 13 – Inclinaison, rotation plane et mouvement latéral du composant**

| Largeur de bande | Inclinaison du composant<br>(valeur de conception) | Rotation plane du composant<br>(valeur de conception) | Mouvement latéral                                                                                                                                                |
|------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                | 20° maximal                                        | 20° maximal                                           | <p>0,10 maximal<br/>(Taille du composant 0402M)</p> <p>0,12 maximal<br/>(Taille du composant 0603M)</p> <p>0,20 maximal<br/>(Taille du composant &gt; 0603M)</p> |

#### 4.7 Type 3 – Bande d'entraînement gaufree, avec perforations d'entraînement doubles (32 mm à 200 mm)

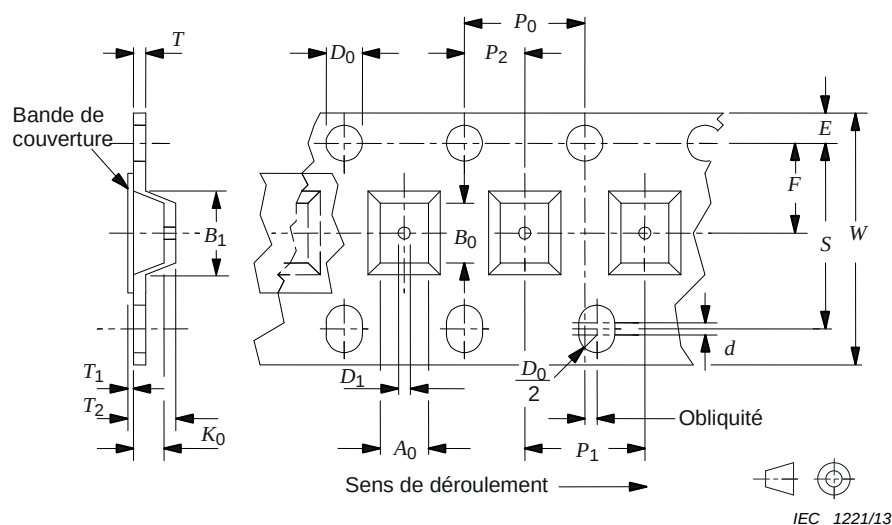


Figure 14 – Bande d'entraînement gaufree

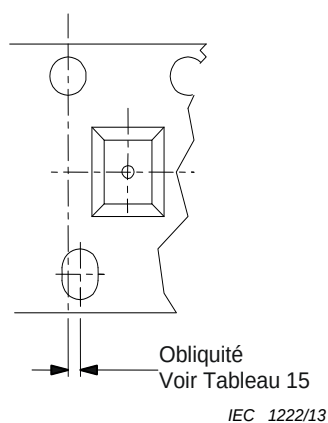


Figure 15 – Obliquité de la perforation d'entraînement allongée

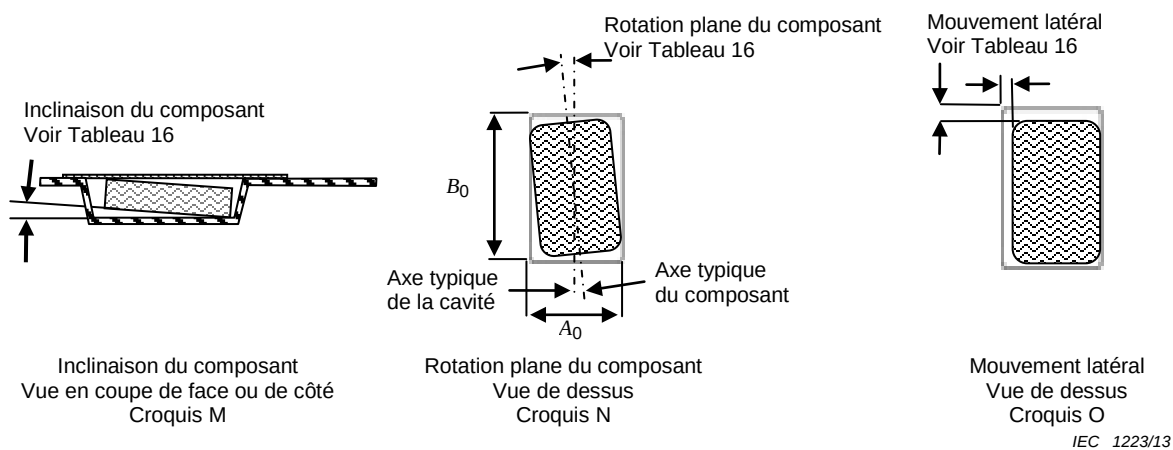


Figure 16 – Inclinaison, rotation et mouvement latéral maximaux du composant

**Tableau 14 – Dimensions constantes d'une bande d'entraînement  
gaufree de 32 mm à 200 mm**

| Largeur de bande | $D_0$                           | $D_1$ min <sup>a</sup> | $d$        | $E$        | $P_0$     | $T_{\max}$ | $T_1$ max | Tolérance sur le pas cumulé $P_0$ |
|------------------|---------------------------------|------------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------------------------------|
| 32 à 200         | 15 <sup>+0,1</sup> <sub>0</sub> | 2,0                    | 0,2 ± 0,05 | 1,75 ± 0,1 | 4,0 ± 0,1 | 1,0        | 0,1       | Pas ±0,2 / 10                     |

<sup>a</sup> Facultativement, pour faciliter le retrait du composant de son compartiment par une machine de prélèvement automatique, et pour le rendre fiable, le fond du compartiment peut comporter un trou.

**Tableau 15 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement gaufree  
de 32 mm à 200 mm**

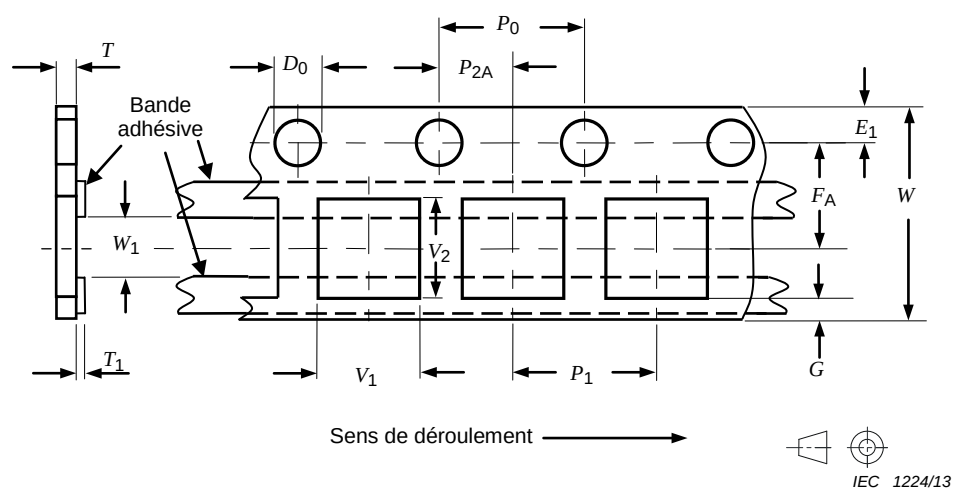
| Largeur de bande | $B_1$ max | $F$         | $P_1$                                                | $P_2$      | S           | Obliq<br>uité<br>max. | $T_2$ max           | $W$                 | $A_0, B_0, K_0$ |
|------------------|-----------|-------------|------------------------------------------------------|------------|-------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 32               | 23,0      | 14,2 ± 0,1  | 4,0 ± 0,1<br>à 32,0 ± 0,1<br>par incréments de 4,0   | 2,0 ± 0,1  | 28,4 ± 0,1  | 0,05                  | 12,5                | 32,0 ± 0,3          | Voir 4.2.       |
| 44               | 35,0      | 20,2 ± 0,1  | 4,0 ± 0,1<br>à 44,0 ± 0,1<br>par incréments de 4,0   | 2,0 ± 0,15 | 40,4 ± 0,1  |                       | 16,0                | 44,0 ± 0,3          |                 |
| 56               | 46,0      | 26,2 ± 0,1  | 4,0 ± 0,1<br>à 56,0 ± 0,1<br>par incréments de 4,0   | 2,0 ± 0,15 | 52,4 ± 0,1  |                       | 20,0                | 56,0 ± 0,3          |                 |
| 72               | 60,0      | 34,2 ± 0,30 | 4,0 ± 0,15<br>à 72,0 ± 0,16<br>par incréments de 4,0 | 2,0 ± 0,2  | 68,4 ± 0,1  | 0,1                   | 30,0                | 72,0<br>–0,3/ +0,4  |                 |
| 88               | 76,0      | 42,2 ± 0,30 |                                                      |            | 84,4 ± 0,1  |                       | 88,0<br>–0,3/ +0,4  |                     |                 |
| 104              | 91,0      | 50,2 ± 0,35 | 4,0 ± 0,20<br>à 72,0 ± 0,20<br>par incréments de 4,0 | 2,0 ± 0,25 | 100,4 ± 0,2 | 0,15                  | 35,0                | 104,0<br>–0,3/ +0,5 |                 |
| 120              | 107,0     | 58,2 ± 0,35 |                                                      |            | 116,4 ± 0,2 |                       | 40,0                | 120,0<br>–0,3/ +0,5 |                 |
| 136              | 123,0     | 66,2 ± 0,40 | 4,0 ± 0,25<br>à 72,0 ± 0,25<br>par incréments de 4,0 | 2,0 ± 0,3  | 132,4 ± 0,2 |                       |                     | 136,0<br>–0,3/ +0,5 |                 |
| 152              | 139,0     | 74,2 ± 0,40 |                                                      |            | 148,4 ± 0,3 |                       |                     | 152,0<br>–0,3/ +0,6 |                 |
| 168              | 153,0     | 82,2 ± 0,45 | 4,0 ± 0,30<br>à 72,0 ± 0,30<br>par incréments de 4,0 | 2,0 ± 0,35 | 164,4 ± 0,3 | 0,2                   |                     | 168,0<br>–0,3/ +0,6 |                 |
| 184              | 169,0     | 90,2 ± 0,45 |                                                      |            | 180,4 ± 0,3 |                       | 184,0<br>–0,3/ +0,6 |                     |                 |
| 200              | 185,0     | 98,2 ± 0,50 | 4,0 ± 0,35<br>à 72,0 ± 0,35<br>par incréments de 4,0 | 2,0 ± 0,4  | 196,4 ± 0,3 |                       |                     | 200,0<br>–0,3/ +0,6 |                 |

**Tableau 16 – Inclinaison, rotation plane et mouvement latéral du composant**

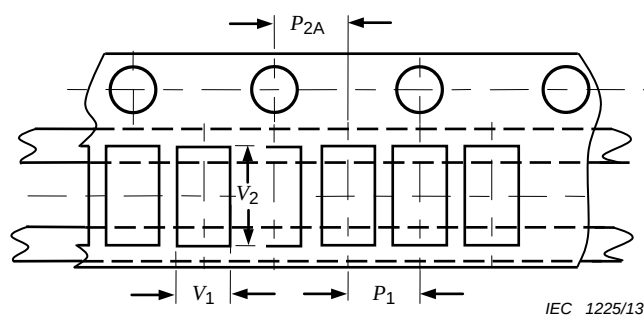
| Largeur de bande | Inclinaison du composant<br>(valeur de conception) | Rotation plane du composant<br>(valeur de conception) | Mouvement latéral |
|------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|
| 32, 44, 56       | 10° maximal                                        | 10° maximal                                           | 1,0 maximal       |
| 72 à 200         | 5° maximal                                         | 10° maximal                                           | 1,0 maximal       |

#### **4.8 Type 4 – Bande d'entraînement en plastique perforée et adhésive pour puce nue isolée et autres composants pour montage en surface (8 mm, 12 mm, 16 mm et 24 mm)**

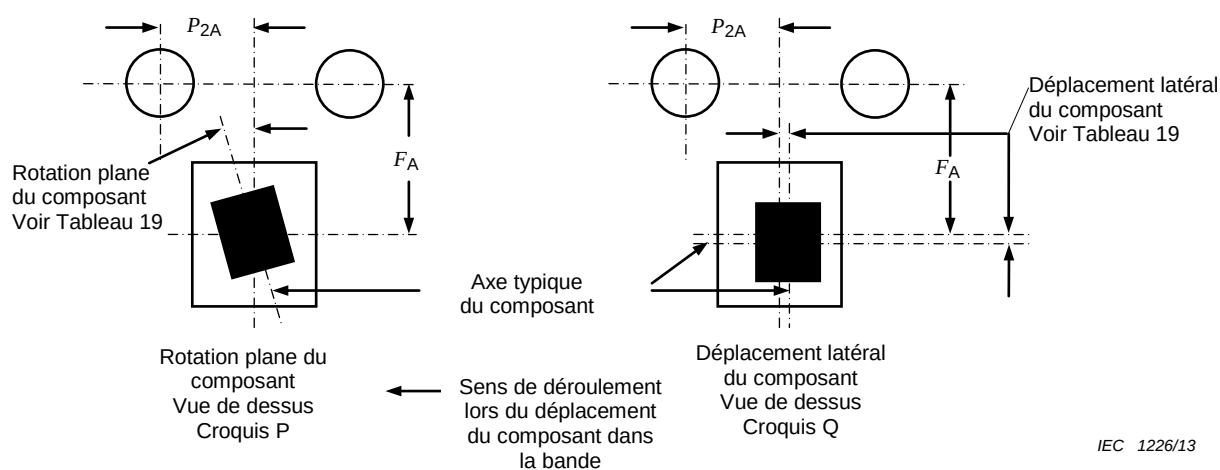
La bande d'entraînement de type 4 est conçue spécifiquement pour la manutention automatisée de composants tels que les puces nues isolées. Les composants sont placés sur un film adhésif dans des compartiments. Le compartiment est défini par les dimensions V1 et V2 qui constituent des frontières virtuelles de tailles pratiques maximales permettant l'utilisation de plusieurs empreintes de composants. Les frontières ne doivent pas être utilisées comme références locales pour le placement de composants pendant la mise en bandes. Le positionnement des composants et le placement latéral est présenté en 8.4.2.



**Figure 17 – Dimensions d'une bande d'entraînement perforée et adhésive (pas de compartiment 4 mm)**



**Figure 18 – Illustration du pas de 2 mm du compartiment**



**Figure 19 – Rotation plane et déplacement latéral maximaux d'un composant**

**Tableau 17 – Dimensions d'une bande d'entraînement perforée et adhésive**

| Largeur de bande                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $D_0$          | $E_1$          | $P_0$           | $P_{2A}$                                                                           | $T_{1 \max}$ | $G_{\min}$ | $T_{\max}$ | $W_1$             | Tolérance sur le pas cumulé $P_0$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------|-------------------|-----------------------------------|
| 8, 12,<br>16, 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $15^{+0,05}_0$ | $1,75 \pm 0,1$ | $4,0 \pm 0,025$ | $2,0 \pm 0,05$<br>( $W = 8$ et $12$ )<br><br>$2,0 \pm 0,1$<br>( $W = 16$ et $24$ ) | 0,1          | 0,75       | 1,1        | Voir<br>a, b et c | Pas<br>$\pm 0,2 / 10$             |
| <p>a L'intervalle <math>W_1</math> est facultatif et défini avec l'utilisateur final. <math>W_1</math> est déterminé à partir des spécifications du composant (dimension B et surface). Son but est de:</p> <p>a) minimiser l'adhérence du composant pour optimiser une récupération constante au point de prélèvement. Ce point est particulièrement important avec des composants dont la surface de contact avec le film adhésif est supérieure ou égale à <math>10 \text{ mm}^2</math>.</p> <p>b) garantir la rétention du composant dans le compartiment pendant l'enroulement ou le déroulement.</p> <p>b L'intervalle <math>W_1</math> est typiquement <math>\leq (0,5 \times \text{la dimension B du composant})</math>.</p> <p>c L'intervalle <math>W_1</math> est centré le long de l'axe <math>F_A</math>.</p> |                |                |                 |                                                                                    |              |            |            |                   |                                   |

**Tableau 18 – Dimensions variables d'une bande d'entraînement perforée et adhésive**

| Largeur de bande                                                                                                                                                                                                                                                 | $F_A$            | $P_1$                                                                           | $V_1$ | $V_2$ | $W$                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|----------------------|
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                | $3,50 \pm 0,05$  | $2,0 \pm 0,05$<br>$4,0 \pm 0,1$                                                 | 1,5   | 3,1   | $8,0^{+0,2}_{-0,1}$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                                 | 3,1   | 3,1   |                      |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                               | $5,50 \pm 0,05$  | $2,0 \pm 0,05$<br>$4,0 \pm 0,1$ à<br>$12,0 \pm 0,1$ par<br>incréments de<br>4,0 | 1,5   | 6,35  | $12,0^{+0,2}_{-0,1}$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                                 | 3,1   | 6,35  |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                                 | 6,35  | 6,35  |                      |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                               | $7,50 \pm 0,05$  | $4,0 \pm 0,1$ à<br>$16,0 \pm 0,1$ par<br>incréments de<br>4,0                   | 6,35  | 10,2  | $16,0^{+0,2}_{-0,1}$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                                 | 10,2  | 10,2  |                      |
| 24                                                                                                                                                                                                                                                               | $11,50 \pm 0,05$ | $4,0 \pm 0,1$ à<br>$24,0 \pm 0,1$ par<br>incréments de<br>4,0                   | 10,2  | 17,3  | $24,0^{+0,2}_{-0,1}$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                                 | 14,0  | 17,3  |                      |
| NOTE La dimension $E_2$ , telle qu'elle est définie pour les bandes de type 1a, 1b, 2a et 2b correspond uniquement à la valeur minimum d'une bande de type 4, mais elle peut être obtenue depuis une dimension de référence en soustrayant $E_1$ de $W_{\max}$ . |                  |                                                                                 |       |       |                      |

**Tableau 19 – Rotation plane et déplacement latéral du composant**

| Largeur de bande   | Rotation plane du composant<br>(valeur de conception) | Déplacement latéral du composant |
|--------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 8, 12, 16<br>et 24 | 5° maximal                                            | 0,05 max.<br>( $P_1 = 2$ )       |
|                    |                                                       | 0,1 max.<br>( $P_1 = 4$ )        |



## 5 Exigences sur la polarité et l'orientation des composants dans la bande

### 5.1 Exigences pour tous les types de bande

Les exigences suivantes s'appliquent à tous les types de bandes:

- a) Tous les composants polarisés doivent être orientés selon une même direction. Pour les composants à deux sorties, le côté cathode doit être soit adjacent à la perforation ronde d'entraînement, soit être la dernière à quitter le boîtier, sauf spécification contraire dans la spécification particulière.
- b) Pour les composants en boîtiers plats (par exemple, boîtiers pavés et boîtiers SO) avec plus de deux sorties, la sortie n°1 doit être adjacente à la perforation ronde d'entraînement, sauf spécification contraire dans la spécification particulière.
- c) Pour les produits à puce (puce nue ou puce à contact) avec plus de deux sorties ou plus de deux plages de contact, la plage de contact n°1 doit être placée sur le côté adjacent à la perforation ronde d'entraînement, sauf spécification contraire dans la spécification particulière.
- d) Pour les composants avec une configuration de sortie correspondant à la CEI 60191-2, le côté du composant comportant une sortie unique doit être sur le côté du compartiment le plus proche des perforations rondes d'entraînement de la bande et le côté du montage doit faire face au fond du compartiment du composant.
- e) Pour les éléments à cristal de quartz avec deux sorties situées sur un côté du boîtier, les sorties doivent être situées du côté de la perforation ronde d'entraînement.
- f) La polarité ou l'orientation des composants ayant d'autres formes ou configurations de sorties doit être indiquée dans la spécification particulière.

### 5.2 Exigences spécifiques pour le type 1a

Le type 1a comporte une bande de couverture de chaque côté. Par conséquent, les composants peuvent être placés avec le côté de montage orienté vers le côté inférieur ou supérieur de la bande. Si le côté de montage doit être inversé (comme c'est le cas pour certains composants pour montage en surface), alors la bande est rembobinée et la bande de couverture enlevée, inversant ainsi le composant.

### 5.3 Exigences spécifiques pour le type 4

Le côté inactif du composant est généralement placé sur le côté inférieur de la bande. C'est à dire fixé à la couche d'adhésif. Cette orientation permet un autre examen visuel et des essais à la sonde 'in-situ', à l'intérieur d'un compartiment ouvert, puisqu'une bande de couverture n'est pas nécessaire pour retenir les composants. Dans le cas des puces retournées ou des WLCSP, le composant peut être placé de telle sorte que les contacts soient orientés vers le bas sur une couche adhésive spéciale conçue à cet effet. L'orientation vers le bas des contacts, sur une bande adhésive, protège les contacts des dégâts pouvant être causés par l'abrasion ou la manutention mécanique.

## 6 Exigences sur les bandes d'entraînement

### 6.1 Matériaux de mise en bande

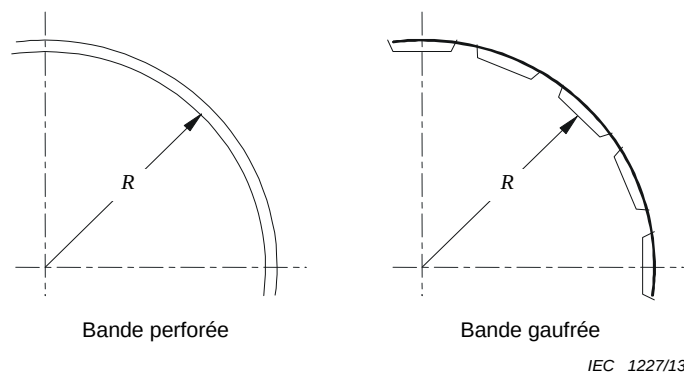
Les matériaux et les techniques utilisés pour la mise en bande doivent être choisis pour éviter d'endommager les composants sensibles aux charges électrostatiques.

### 6.2 Rayon de courbure minimum (pour tous les types)

Lorsque la bande est pliée suivant les rayons de courbure minimum (mesurés sur la face inférieure de la bande), donnés au Tableau 20 en fonction de la largeur de bande, la bande ne doit pas être endommagée et les composants doivent garder leur position et leur orientation dans la bande.

Il convient que le matériau constituant la bande ait des propriétés telles que sans aide supplémentaire, le matériau puisse facilement se plier au rayon spécifié au Tableau 20. Sinon, la bande ne peut plus être utilisée.

La bande, avec les composants, doit passer sans dommage autour du rayon  $R_{\min}$ .



**Figure 20 – Rayon de courbure**

**Tableau 20 – Rayon de courbure minimum de pliage**

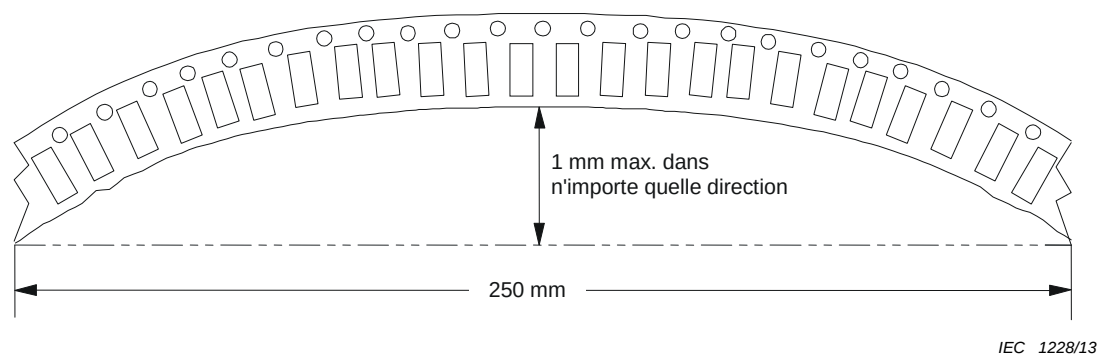
| $W$      | $P_1$             | $R_{\min}$<br>Types 1a, 1b, 2a, 2b et 3 | $R_{\min}$<br>Type 4 uniquement <sup>b</sup> |
|----------|-------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| 4        | 1                 | 25                                      | 25                                           |
| 8        | 1/2/4             | 25                                      | 25                                           |
| 12       | 2/4/ 8            | 30 <sup>a</sup>                         | 50                                           |
| 16       | 4/8/12/16         | 30                                      | 50                                           |
| 24       | 4/8/12            | 30                                      | 50                                           |
| 24       | 16/24             | 30                                      | 89                                           |
| 32       | 4–32              | 40                                      | Sans objet                                   |
| 44       | 4–44              | 40                                      | Sans objet                                   |
| 56       | 4–56              | 50                                      | Sans objet                                   |
| 72 à 200 | 4–72 <sup>b</sup> | 75                                      | Sans objet                                   |

<sup>a</sup> Pour les bandes perforées, le rayon de courbure minimum de pliage doit être 25 mm.

<sup>b</sup> Le rayon de courbure minimum de la bande avec des composants est proportionnel à la dimension du composant selon la direction  $V_1$  du compartiment de la bande d'entraînement. Un rayon de courbure minimum de 100 mm est recommandé pour les bandes de 24 mm contenant une puce nue isolée lorsque le pas du composant/compartiment  $P_1$  (Figure 17) vaut 16 mm. Si nécessaire, une longueur de fin de bande d'entraînement peut être enroulée sur la bobine pour augmenter le diamètre effectif du mandrin ( $N$ , Figure 24).

### 6.3 Cambrage

Le cambrage doit être mesuré sans tension appliquée à la bande selon la Figure 21. Le cambrage ne doit pas dépasser 1 mm/250 mm dans n'importe quelle direction.



**Figure 21 – Cambrage (vue de dessus)**

## 7 Exigences sur les bande de couverture (pour les types 1a, 1b, 2a, 2b et 3)

Les exigences suivantes concernant les bandes de couverture s'appliquent aux types 1a, 1b, 2a, 2b et 3:

- a) Les bandes de couverture ne doivent pas couvrir les perforations rondes d'entraînement (type 1a, 1b, 2a, 2b et 3) ni les perforations d'entraînement allongées (type 3).
- b) L'adhésif et le matériau de la bande de couverture ne doit pas nuire aux caractéristiques mécaniques et électriques, ni au marquage des composants.
- c) Les composants ne doivent pas coller à la bande d'entraînement ni à la bande de couverture.
- d) Les bandes de couverture ne doivent pas se détacher.
- e) Les bandes de couverture ne doivent pas dépasser le bord de la bande.
- f) La bande de couverture ne doit pas être attachée à la bande d'entraînement sur la surface entre deux logements de composants adjacents.

NOTE Une exception peut s'appliquer aux cas dans lesquels des composants fins, pendant l'enroulement ou le déroulement, peuvent glisser d'un logement à un autre. Dans ces cas, la surface entre deux logements adjacents peut être collée ponctuellement conformément aux exigences sur la force d'adhérence.

- g) La résistance à la rupture de la bande de couverture doit être de 10 N min.
- h) L'angle entre la bande de couverture pendant l'arrachement et le sens du déroulement doit être de 165° à 180°. La bande de couverture doit adhérer uniformément à la bande d'entraînement le long des deux bords dans le sens de déroulement.
- i) La force d'adhérence avec une vitesse d'arrachement de 300 mm/min  $\pm$  10 mm/min doit être comme indiquée au Tableau 21.

**Tableau 21 – Force d'adhérence**

| Largeur de la bande<br><i>W</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Force d'adhérence |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 4 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,1 N à 0,7 N     |
| 8 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,1 N à 1,0 N     |
| 12 mm à 56 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,1 N à 1,3 N     |
| 72 mm à 200 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,1 N à 1,5 N     |
| <p>Bandes de type 1a, 1b et 2b: pour les composants très petits, de taille inférieure ou égale à 0603M, la masse est tellement faible que les composants peuvent sortir du compartiment lorsque la bande de couverture est retirée. Pour ces tailles de composants, il est recommandé d'utiliser une force d'adhérence de <math>0,2 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N}</math> et, puisque le vieillissement peut affecter la force d'adhérence, il convient que cette force d'adhérence soit valide pendant au moins 7 jours après le scellement.</p> <p>Sauf si l'utilisateur le demande spécifiquement, la vente des bandes ne doit pas être inversée.</p> |                   |

## 8 Mise en bandes des composants et exigences supplémentaires pour la bande

### 8.1 Tous les types

On doit empêcher les composants de tomber de la fenêtre de la bande. Pour ceci on utilise normalement des bandes de couverture sur l'une (bande d'entraînement gaufrée) ou les deux (bande perforée) faces de la bande d'entraînement. Les exigences pour les types 1a, 1b, 2a, 2b et 3, qui utilisent des bandes de couverture, sont indiquées à l'Article 7. Le type 4 n'exige pas de bande de couverture, parce que les composants sont fixés à l'adhésif une fois mis en bande et sont maintenus en position.

Les couches adjacentes de la bande ne doivent pas se coller l'une à l'autre lorsque la bande est enroulée sur la bobine.

Les bandes doivent être telles qu'elles puissent supporter le stockage avec les composants sans danger de migration au niveau des sorties ou de dégagement gazeux qui rendraient le soudage difficile ou qui détérioreraient les propriétés du composant ou les sorties par action chimique.

Le matériau constituant la bande d'entraînement ne doit pas vieillir et perdre ses caractéristiques de résistance de sorte qu'il se rompe au déroulement lorsque les composants mis sur bande sont extraits de l'emballage à la main dans les machines d'assemblage. Les matériaux constituant la bande d'entraînement ne doivent pas subir de délaminage qui empêcherait de délivrer correctement le composant dans le processus d'assemblage.

La résistance à la rupture de la bande dans le sens du déroulement doit être supérieure ou égale à 10 N. Il convient que les propriétés de la bande de raccord soient telles que cette bande puisse être attachée à la surface de la bande d'entraînement et de la bande de couverture et n'entrave pas le transport de la bande d'entraînement, ni de la bande de couverture. Lorsque l'on effectue des raccords, l'écart d'alignement des perforations de part et d'autre du raccord ne doit pas être supérieur à  $\pm 0,15 \text{ mm}$  en toute direction.

Pour réduire au minimum la perte de composants par décharge électrostatique, il est recommandé d'optimiser les matériaux d'emballage, la machine de placement des composants et les conditions d'environnement contrôlées afin de dissiper efficacement toute accumulation de charge. Il convient de contrôler cette charge, généralement appelée charge triboélectrique, selon les lignes directrices de la CEI 61340-5-1 et du TR CEI 61340-5-2.

## 8.2 Exigences spécifiques pour le type 1b

Il convient de réduire au minimum les bavures, les peluches ou les déformations qui ne doivent pas entraver le retrait des composants. La présence de peluches ne doit pas entraver le montage d'un composant.

Les méthodes de mesure recommandées pour une épaisseur de bande d'entraînement ( $T$  et  $T_3$ ), une dimension de cavité ( $A_0$  et  $B_0$ ) et une profondeur de cavité ( $K_0$ ) doivent être conformes à l'Annexe A.

## 8.3 Exigences spécifiques pour le type 2b

La bande d'entraînement et la bande de couverture doivent être faites de plastique qui ne répand pas de particules et possède des propriétés antistatiques.

Il convient que le matériau de la bande d'entraînement soit approprié à la classification applicable à la salle blanche à laquelle il est destiné.

## 8.4 Exigences spécifiques pour le type 4

### 8.4.1 Généralités

On doit empêcher les composants de tomber de l'adhésif de la bande d'entraînement et les composants doivent rester en position fixe pour les opérations automatisées. Les composants doivent être fermement fixés à l'adhésif. Aucun mouvement latéral et aucune rotation du composant ne sont permis après son placement sur l'adhésif.

Pendant le déroulement, les composants doivent pouvoir être libérés de la bande d'entraînement sans dommage ni résidu d'adhésif.

L'adhésif doit rester en position et ne doit pas se détacher.

### 8.4.2 Système de coordonnées

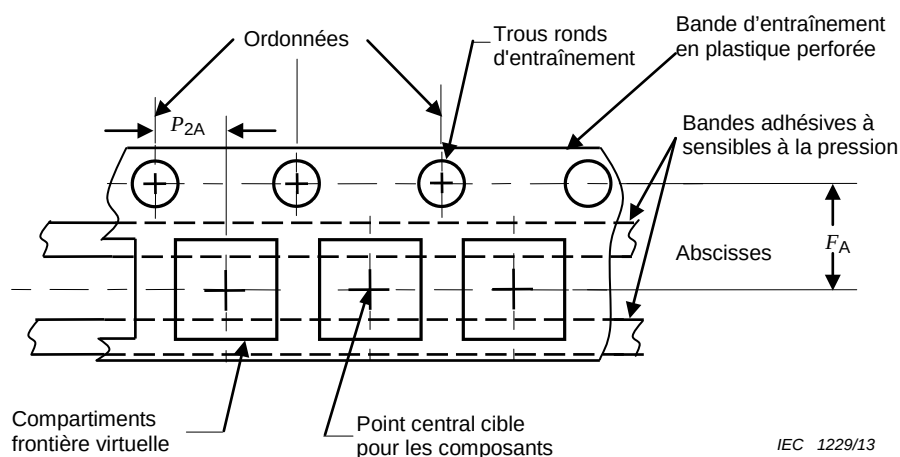
Les exigences suivantes s'appliquent au système coordonnées du type de bande 4

- a) Le système coordonnées représenté à la Figure 22 est établi pour définir le dimensionnement de la bande d'entraînement ainsi que le placement des composants sur les bandes d'entraînement en plastique perforées et adhésives.
- b) Les abscisses sont une ligne droite de référence 0-0 de longueur infinie servant à aligner les centres d'une pluralité de perforations rondes d'entraînement sur toute la longueur des bandes continues.
- c) Les ordonnées sont des lignes perpendiculaires aux abscisses et espacées uniformément sur sa longueur pour positionner le centre de chaque perforation ronde d'entraînement aligné le long des abscisses.
- d) Les compartiments dans la bande d'entraînement en plastique perforée comportent des frontières virtuelles pour le placement des composants à intervalles de pas prédéterminés sur toute la longueur de la bande d'entraînement.
- e) Les coordonnées horizontales et verticales dimensionnées à partir des abscisses et des ordonnées établissent des points centraux d'emplacements cibles pour les centres plans des composants placés à l'intérieur de chaque frontière.
- f) Le centre des composants doit être situé dans un diamètre de 0,2 mm par rapport aux points cibles à l'intérieur des frontières virtuelles. Se reporter aux figures 22 et 23.
- g) La rotation des composants doit être limitée à 5° par rapport à la ligne centrale de l'axe des abscisses des perforations rondes d'entraînement (voir Figure 19).
- h) Le respect des tolérances définies au Tableau 17 et au Tableau 18 garantit que les critères essentiels suivants sont maintenus:

- 1) alignement précis de tous les centres des perforations rondes d'entraînement le long de l'abscisse;
- 2) pas constant des perforations rondes d'entraînement sur toute la longueur de la bande;
- 3) diamètres uniformes de toutes les perforations rondes d'entraînement;
- 4) polarité et orientation des composants dans la bande.

**Tableau 22 – Données de référence absolues pour la position cible du composant**

| Largeur de bande | $F_A$ | $P_{2A}$ |
|------------------|-------|----------|
| 8                | 3,5   | 2,0      |
| 12               | 5,5   | 2,0      |
| 16               | 7,5   | 2,0      |
| 24               | 11,5  | 2,0      |



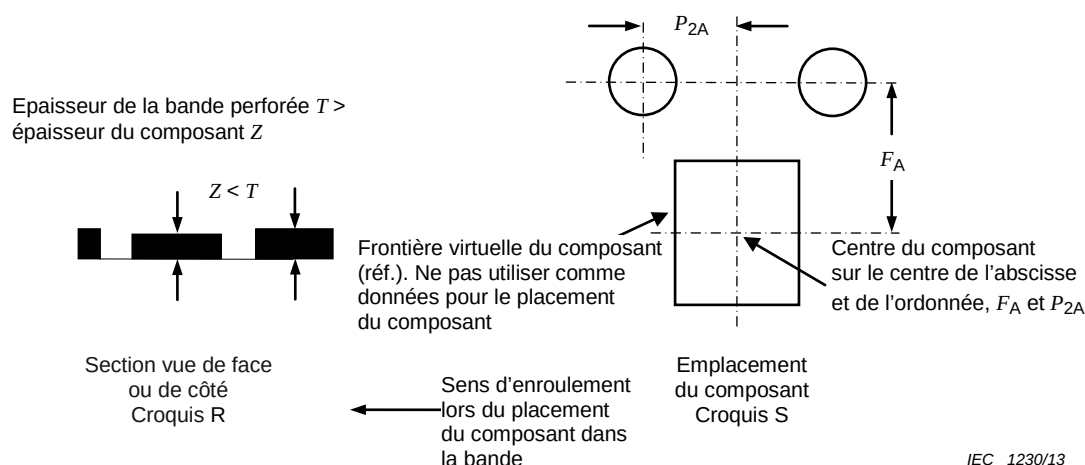
**Figure 22 – Système de coordonnées du type 4**

#### 8.4.3 Déplacement latéral et positionnement d'un composant (voir Figures 19 et 23)

La position du composant dans une bande de type 4 n'est pas mesurée par rapport au compartiment, comme c'est le cas pour les types 1a, 1b, 2a, 2b et 3, mais par rapport à un point cible virtuel sur une position absolue donnée par  $P_{2A}$  et  $F_A$ . Le Tableau 22 indique la position absolue de ce point cible par rapport au centre de la perforation d'entraînement pour différentes tailles de bande.

Le déplacement maximal de la position réelle du composant par rapport à son emplacement cible est indiqué sur le croquis S de la Figure 23 et peut être négatif ou positif. Ce déplacement est fonction de la précision du système de placement du composant et non de la bande.

Il est normal que le schéma d'utilisation spécifie le déplacement maximal latéral et en rotation du composant lorsque le composant est livré sur une bande du type 4, qui peut avoir une tolérance plus stricte que celle représentée sur les croquis C et D, dans lesquels la répétabilité de la position du composant au point de prélèvement est critique. Il convient que le composant ne dépasse pas la surface supérieure de la bande d'entraînement. Le croquis R de la Figure 23 montre où l'épaisseur ( $Z$ ) du composant ne doit pas dépasser l'épaisseur ( $T$ ) de la bande perforée.



IEC 1230/13

**Figure 23 – Méthode du positionnement et du jeu d'un composant**

## 8.5 Exigences spécifiques aux bandes contenant des produits à puce

### 8.5.1 Généralités

Les produits à puce tels qu'une puce nue et une puce à contact (puce retournée) exigent une manipulation spéciale pour garantir que les puces ne seront pas endommagées pendant le chargement, le transport, le stockage et le déchargement de la bande. Les bandes conçues pour ces types de produit présentent normalement certaines caractéristiques de conception pour protéger la puce et empêcher d'en abîmer les bords ou les coins et, dans le cas des puces à contact, pour protéger les contacts. Il convient de prendre les précautions nécessaires pour empêcher que les puces très fines ne glissent sous la bande de couverture entre des logements adjacents.

D'autres indications sur la manutention recommandée des produits à puce sont présentées dans la CEI/TR 62258-3.

Il convient de considérer les éléments suivants lorsque la bande est utilisée pour des produits à puce.

### 8.5.2 Conception des bandes pour les bandes contenant des produits à puce

Il convient d'utiliser des caractéristiques de conception spéciales pour les types 1a, 2a et 2b pour garantir que les coins de la puce n'entrent pas en contact avec les coins du logement. Un profil carré ou circulaire peut être utilisé.

Il convient que les types 2a et 2b incluent des caractéristiques spéciales dans la base de la cavité pour protéger la puce à contact, lorsque la puce est placée dans le logement, contacts orientés vers le bas.

Le type 4 n'exige pas de caractéristique spéciale puisqu'il est conçu pour les produits à puce.

NOTE Les types 1b et 3 ne sont pas appropriés aux produits à puce.

### 8.5.3 Propreté

Les bandes qui doivent être utilisées pour stocker des produits à puce doivent être conformes aux exigences de la catégorie des salles blanches. Les sacs étanches contenant les bandes doivent uniquement être ouverts dans un environnement adapté tel qu'une salle blanche.

En outre, les bandes ne doivent contenir ni bavure, ni particule pouvant se détacher pendant la manipulation ou le stockage. Ces éléments peuvent adhérer à la surface de la puce et l'endommager.

Il convient de prendre les précautions d'usage pour s'assurer qu'aucune fibre ni résidu ne se détache. Ceux-ci pourraient adhérer ou endommager le produit à puce quand la bande de couverture est enlevée.

#### **8.5.4 Mouvement latéral d'une puce (types 1a, 2a et 2b)**

Les bords des produits à puce sont fragiles et il convient de concevoir le logement dans la bande de telle sorte que le mouvement latéral de la puce soit minimal dans le logement pendant le chargement, le déchargement et le transport. Une perforation ou une formation spéciale peut être nécessaire pour satisfaire aux tolérances et réduire au minimum le mouvement latéral.

Les produits à puce exigent généralement des tolérances sur les bandes plus strictes pour réduire au minimum le mouvement latéral.

Il convient que les bandes de largeur  $W$  égale à 8 mm autorisent un mouvement latéral de 0,1 mm au maximum. Il convient que les bandes de largeur  $W$  supérieure à 8 mm autorisent un mouvement latéral de 0,15 mm au maximum.

### **9 Exigences sur les bobines**

#### **9.1.1 Généralités**

Pour la mise sur bobine des bandes, les dimensions essentielles des bobines citées ci-après doivent être utilisées. Le nombre total de composants sur la bobine doit être tel que les composants et la couche de protection extérieure ne dépassent pas la plus petite dimension du flasque (selon la direction radiale).



### 9.1.2 Dimensions des bobines en fonction des types de bande (voir Figure 24 et Tableau 23)

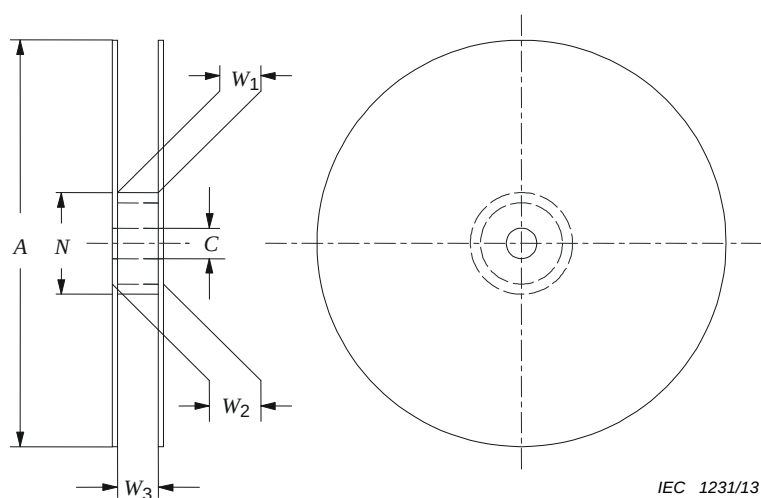


Figure 24 – Bobines

Tableau 23 – Dimensions des bobines

| Largeur de la bande<br>$W$ | Diamètre de la bobine <sup>a</sup><br>$A_{\max}$ | Diamètre du mandrin<br>$N_{\min}$ | Largeur intérieure bobine<br>$W_1^b$ | Largeur extérieure bobine<br>$W_2^{\max}$ | Largeur intérieure bobine<br>$W_3^{\min}$             | Largeur intérieure bobine<br>$W_3^{\max}$ |
|----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 4                          | 180                                              | 50                                | $4,2 + 0,75$                         | 7,95                                      | 3,9                                                   | 5,95                                      |
| 8                          | 382                                              | 50                                | $8,4 + 1,5$                          | 14,4                                      | 7,9                                                   | 10,9                                      |
| 12                         |                                                  | 60 <sup>d</sup>                   | $12,4 + 2$                           | 18,4                                      | 11,9                                                  | 15,4                                      |
| 16                         |                                                  | 60                                | $16,4 + 2$                           | 22,4                                      | 15,9                                                  | 19,4                                      |
| 24                         |                                                  | 60 <sup>c</sup>                   | $24,4 + 2$                           | 30,4                                      | 23,9                                                  | 27,4                                      |
| 32                         |                                                  | 80                                | $32,4 + 2$                           | 38,4                                      | 31,9                                                  | 35,4                                      |
| 44                         |                                                  | 80                                | $44,4 + 2$                           | 50,4                                      | 43,9                                                  | 47,4                                      |
| 56                         |                                                  | 100                               | $56,4 + 2$                           | 62,4                                      | 55,9                                                  | 59,4                                      |
| 72                         | 609                                              | 150                               | 72,4 min.                            | 89,0                                      | Doit être adapté à la largeur bande sans interférence |                                           |
| 88                         |                                                  |                                   | 88,4 min.                            | 105,0                                     |                                                       |                                           |
| 104                        |                                                  |                                   | 104,4 min.                           | 121,0                                     |                                                       |                                           |
| 120                        |                                                  |                                   | 120,4 min.                           | 137,0                                     |                                                       |                                           |
| 136                        |                                                  |                                   | 136,4 min.                           | 153,0                                     |                                                       |                                           |
| 152                        |                                                  |                                   | 152,4 min.                           | 169,0                                     |                                                       |                                           |
| 168                        |                                                  |                                   | 168,4 min.                           | 185,0                                     |                                                       |                                           |
| 184                        |                                                  |                                   | 184,4 min.                           | 201,0                                     |                                                       |                                           |
| 200                        |                                                  |                                   | 200,4 min.                           | 217,0                                     |                                                       |                                           |

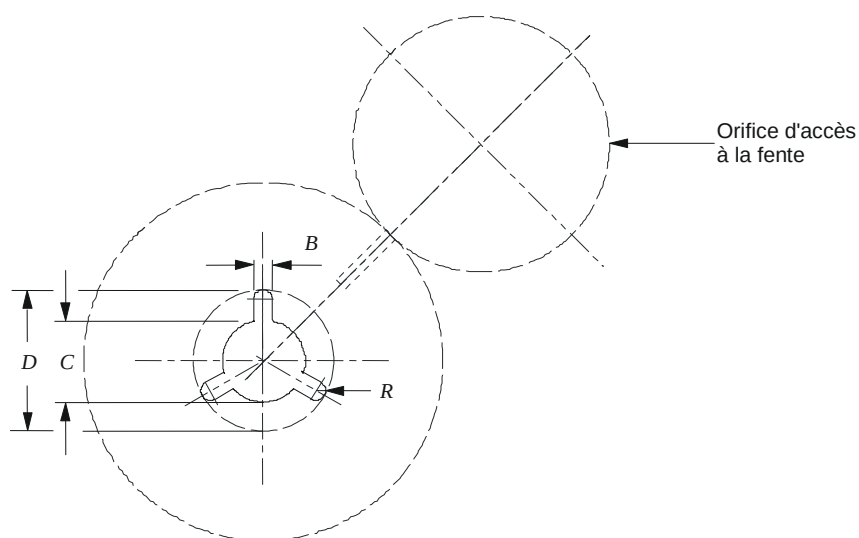
<sup>a</sup> Les dimensions nominales préférentielles des bobines, en millimètres, sont 180, 254, 284, 330, 360, 382 et 560. La tendance du marché va vers un diamètre plus large.

<sup>b</sup> Mesuré au mandrin.

<sup>c</sup> Pour le type 4: 100 min.

<sup>d</sup> Pour les bandes perforées, le diamètre minimal doit être 50 mm.

### 9.1.3 Dimensions du trou d'entraînement de la bobine (voir Figure 25 et Tableau 24)



IEC 1232/13

**Figure 25 – Présentation de l'orifice de la bobine**

**Tableau 24 – Dimensions du trou d'entraînement de la bobine**

| Dimensions |                |
|------------|----------------|
|            | Tous les types |
| $B$ min.   | 1,5            |
| $D$ min.   | 20,2           |
| $C$ min.   | 12,8           |
| $R$        | $0,5B$         |

Une fente adéquate peut être réalisée au niveau du mandrin pour l'amorce de fin de bande. Il convient alors d'avoir également un orifice d'accès approprié correspondant.

## 9.2 Marquage

La bobine doit avoir un espace pour recevoir une étiquette. L'étiquette doit être placée sur le flanc extérieur opposé aux perforations rondes d'entraînement (voir Figure 26).

Le marquage sur la bobine doit être conforme aux exigences de la spécification particulière du composant.

Davantage de renseignements peuvent être donnés par inscription normale ou sous forme codée pour lecture automatique, par exemple OCR, code à barres, magnétique, etc.

Dans le cas des codes à barres, il est recommandé d'utiliser le code à barre 39, spécifié dans la norme ISO/IEC 16388. Pour la reconnaissance optique des caractères (OCR), il convient d'utiliser OCR B.

## 10 Exigences sur la mise sur bobine des bandes

### 10.1 Tous les types

La bande, contenant les composants prêts à être placés, doit être enroulée de telle sorte que les perforations rondes d'entraînement doivent être sur le côté gauche lorsque la bande entre dans le chargeur, vu de l'arrière du chargeur en regardant vers le plateau de la machine d'assemblage.

La bande, avec les composants, doit entourer le mandrin (voir dimension *N* à la Figure 24) sans dommage.

Les bandes de composants doivent être enroulées sur des bobines adaptées au chargement des machines automatiques de montage.

Le côté de montage des composants doit être orienté vers le côté inférieur de la bande. Le côté inférieur est défini comme le côté invisible de la bande lorsque celle-ci est enroulée (voir Figure 26).

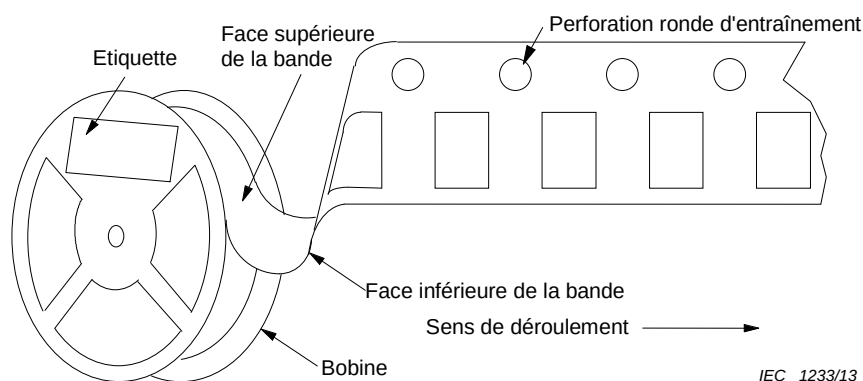


Figure 26 – Mise sur bobine d'une bande et position de l'étiquette sur la bobine

### 10.2 Exigences spécifiques pour le type 1a

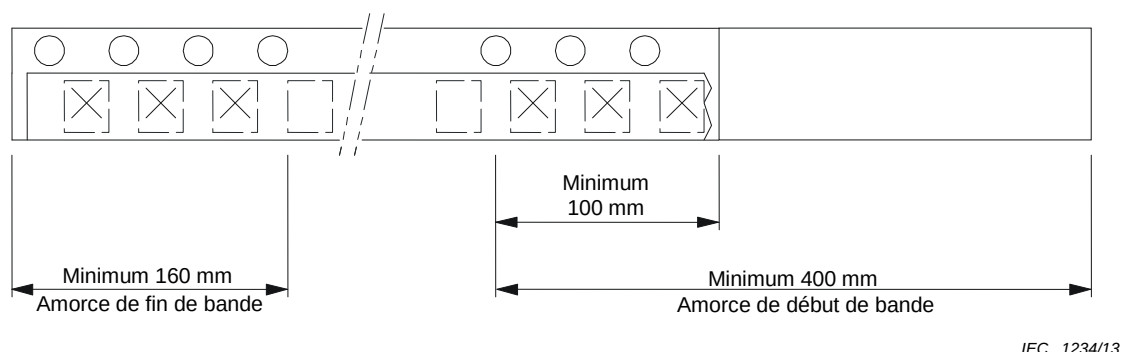
Le type 1a comporte une bande de couverture de chaque côté. Si le côté de montage doit être inversé (comme c'est le cas pour certains composants pour montage en surface), alors la bande doit être rembobinée et la bande de couverture enlevée, inversant ainsi le composant.

### 10.3 Exigences spécifiques pour le type 4

Il est généralement suffisant d'entourer une couche de bande autour de la bobine qui comporte normalement l'amorce de début de bande, afin de protéger les composants dans la bande. Toutefois, pour offrir une protection supplémentaire ou si l'amorce de début de bande est insuffisante, une enveloppe de dissipation statique peut être enroulée autour de la bobine complète.

## 10.4 Amorce de début et de fin de bande (voir Figure 27)

### 10.4.1 Amorce de début de bande



**Figure 27 – Amorce de début et de fin de bande**

Pour les bandes de type 1a, 1b, 2a, 2b et 3, il doit y avoir une amorce de début de bande de 400 mm minimale qui contient au moins 100 mm de bande d'entraînement avec des compartiments vides. La totalité de l'amorce de début de bande peut être constituée de la bande d'entraînement avec des compartiments vides et la bande de couverture collée.

Les bandes de type 4, qui n'ont pas de bande de couverture, doivent contenir au moins une amorce de début de bande de 100 mm de bande de couverture avec des compartiments vides.

### 10.4.2 Amorce de fin de bande

Il doit y avoir une amorce de fin de bande qui contient un minimum de 160 mm de bande d'entraînement avec des compartiments vides et avec la bande de couverture collée. A la fin du déroulement la bande d'entraînement doit se libérer du centre de la bobine.

## 10.5 Recyclage

Il convient que les bobines et les bandes soient faites d'un matériau recyclable. Lorsqu'un tel matériau est utilisé dans une bobine, la bobine doit être marquée avec un symbole de recyclage.

Le marquage du matériau doit de préférence être conforme à la norme ISO 11469.

## 10.6 Composants manquants

Le nombre maximal de composants manquants doit être de 1 par bobine ou 0,025 % suivant la plus grande des deux valeurs.

Une bobine ne doit en aucun cas présenter deux composants manquants consécutifs.

## Annexe A (normative)

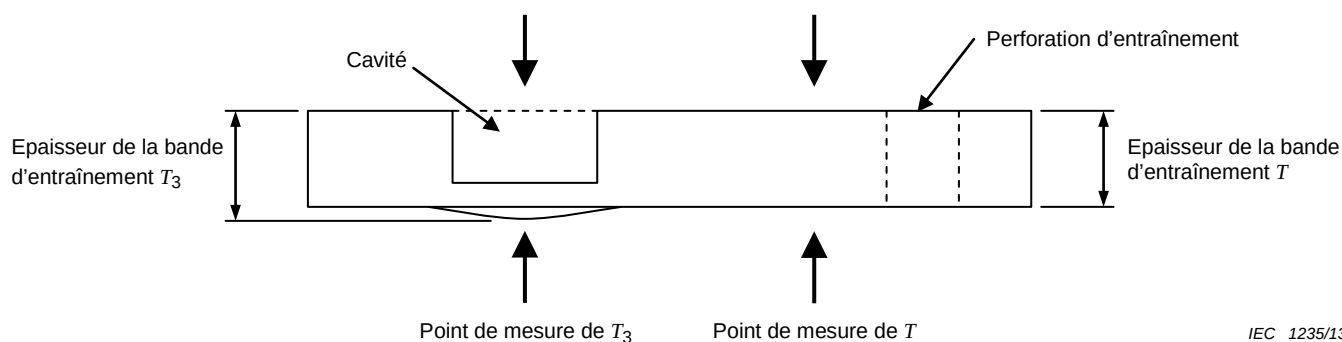
### Méthodes de mesure recommandées pour le type 1b

#### A.1 Méthode de mesure de l'épaisseur d'une bande d'entraînement ( $T$ et $T_3$ )

L'équipement utilisé pour réaliser ces mesures doit être un micromètre externe avec une pression de mesure inférieure ou égale à 1,5 N. Pour mesurer l'épaisseur d'une bande au niveau de la cavité, boursouflure incluse, la sonde doit être faite d'un matériau extrêmement dur avec un diamètre de tête de la sonde recommandé de 2,0 mm.

L'épaisseur de la bande d'entraînement doit être mesurée avec une précision de 0,001 mm. La dimension de l'épaisseur excluant la boursouflure en bas de la cavité est  $T$ , lorsque le côté plat est mesuré adjacent aux perforations rondes d'entraînement. La dimension de l'épaisseur incluant la boursouflure en bas de la cavité est  $T_3$ .

La mesure doit être réalisée aux points représentés à la Figure A.1.



IEC 1235/13

Figure A.1 – Points de mesure de l'épaisseur de la bande d'entraînement

## A.2 Méthode de mesure des dimensions d'une cavité ( $A_0$ et $B_0$ )

Un dispositif de mesure doté d'un grossissement x10 ou plus doit être utilisé.

Pour les dimensions  $A_0$  et  $B_0$ , la valeur minimale incluant la déformation du matériau doit être mesurée à l'aide d'une source de lumière adaptée pour illuminer la surface de la bande et permettre la mesure des caractéristiques comme cela est représenté à la Figure A.2. Il convient d'exclure les peluches des dimensions.

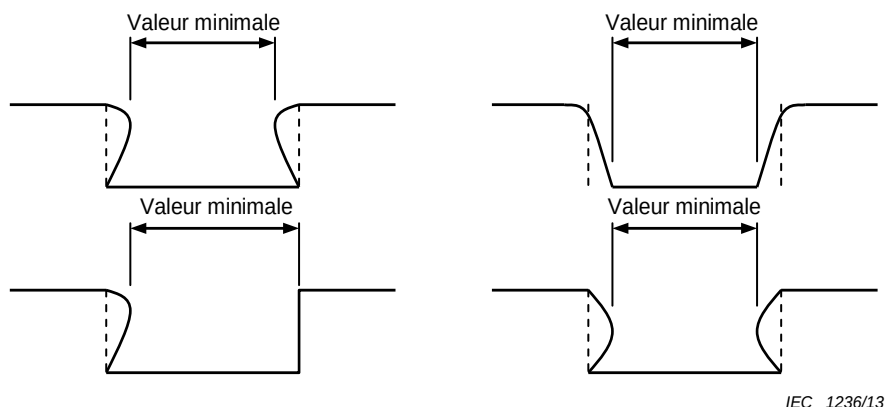


Figure A.2 – Vue en coupe de cavités

## A.3 Méthode de mesure de la profondeur d'une cavité ( $K_0$ )

Il convient que la profondeur  $K_0$  d'une cavité soit la distance entre le centre du fond de la cavité et la surface de la bande d'entraînement au point central entre la perforation d'entraînement et la cavité.

Un exemple de mesure de la profondeur  $K_0$  d'une cavité consiste à utiliser un système de mesure sans contact pour effectuer une mesure conformément à la Figure A.3.

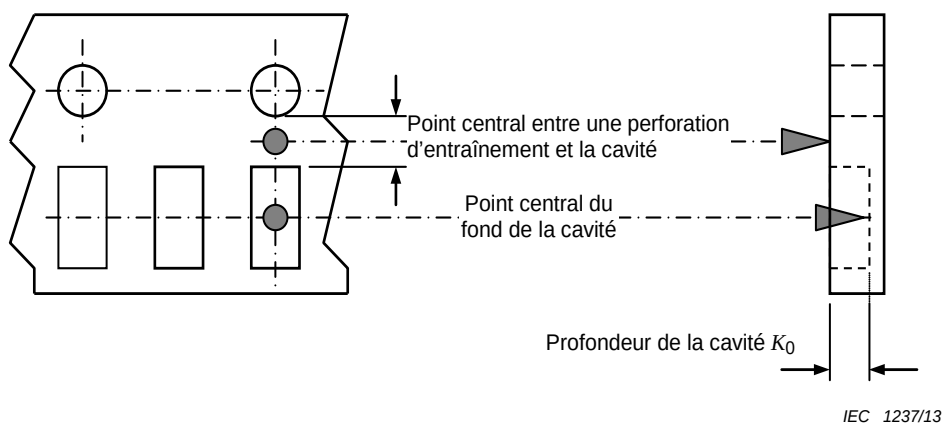


Figure A.3 – Profondeur d'une cavité

## Bibliographie

CEI 60286-3-1, *Packaging of components for automatic handling – Part 3-1: Packaging of surface mount components on continuous tapes – Type V – Pressed carrier tapes* (disponible en anglais seulement)

CEI 60286-3-2, *Packaging of components for automatic handling – Part 3-2: Packaging of surface mount components on continuous tapes – Type VI – Blister carrier tapes of 4 mm width* (disponible en anglais seulement)

CEI 62258-3, *Produits à puces de semi-conducteurs – Partie 3: Bonnes pratiques recommandées pour la manipulation, le conditionnement et le stockage*

ISO 11469, *Plastiques – Identification générique et marquage des produits en matière plastique*

---







INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
PO Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)