

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Packaging of components for automatic handling –
Part 2: Tape packaging of components with unidirectional leads on continuous
tapes**

**Emballage de composants pour opérations automatisées –
Partie 2: Emballage des composants à sorties unilatérales en bandes continues**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60286-2:2015



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Packaging of components for automatic handling –
Part 2: Tape packaging of components with unidirectional leads on continuous
tapes**

**Emballage de composants pour opérations automatisées –
Partie 2: Emballage des composants à sorties unilatérales en bandes continues**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.020; 31.240

ISBN 978-2-8322-2595-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms, definitions and symbols.....	7
3.1 Terms and definitions.....	7
3.2 Symbols.....	10
4 Dimensions.....	13
4.1 Tape width dimensions (W , W_0 , W_1 , W_2).....	13
4.1.1 Tape width (W).....	13
4.1.2 Hold-down tape width (W_0).....	13
4.1.3 Distance between the upper edges of the carrier tape and the abscissa (W_1).....	13
4.1.4 Distance between the upper edges of the carrier tape and the hold-down tape (W_2).....	13
4.2 Components and sprocket hole pitches (P , P_0 , P_1 , P_2 , D_0).....	13
4.2.1 General.....	13
4.2.2 Pitch between two consecutive mutual components (P).....	13
4.2.3 Pitch between two consecutive sprocket holes (P_0).....	13
4.2.4 Distance between the ordinate and the first lead of the component on the drawer side (for components with two leads) (P_1).....	14
4.2.5 Distance between the ordinate and the center lead of the component on the drawer side (for components with three leads) (P_2).....	14
4.2.6 Sprocket hole diameter (D_0).....	14
4.3 Dimensions for component position relative to the abscissa (H , H_0 , H_1 , H_2 , H_3).....	14
4.3.1 Distance between the abscissa and the bottom plane of the component body (H).....	14
4.3.2 Distance between the abscissa and the reference plane of components with crimped leads (H_0).....	14
4.3.3 Distance between the abscissa and the top of the body of the components (H_1).....	14
4.3.4 Distance between the abscissa and the tip of the short terminal without tape (H_2).....	14
4.3.5 Distance between the bottom of the component and the tip of the short terminal without tape (H_3).....	14
4.4 Lead terminal dimensions (d , d_1 , F , F_1 , F_2 , L , K) and tape thickness (T , T_1).....	15
4.4.1 Dimensions and tolerances of lead spacing for two lead components (F) and for three lead components (F_1 , F_2).....	15
4.4.2 Lead terminal diameter (d , d_1).....	15
4.4.3 Tape thickness (T , T_1).....	15
4.4.4 Maximum permissible protrusion of the ends of the leads (L).....	15
4.4.5 Distance between the lead terminal and the short terminal without tape (K).....	15
4.5 Maximum permissible deviation of taped component dimensions.....	16
4.5.1 Maximum permissible deviation of taped component dimensions (Δh , Δp , ΔP_1).....	16
5 Taping.....	16
5.1 Taping dimensions.....	16
5.2 Splices.....	16

5.3	Tape leader and trailer	17
6	Tape	17
6.1	Polarization direction on tape	17
6.2	Kinks or bends on tape	17
6.3	Adhesion to tape and extraction force	17
6.4	Tape breaking force	18
6.5	Tape material	18
6.6	Hold-down tape	18
6.7	Missing components	18
7	Packing	19
7.1	General	19
7.2	Reel dimensions	19
7.2.1	Component tape reeling	20
7.2.2	Components protection	20
7.2.3	Reel filling	21
7.3	Maximum dimensions of the fan-fold container	21
7.4	Recycling	21
7.5	Marking	21
Annex A	(informative) Dimensions for two leads	22
A.1	Dimensions for two formed leads, sprocket hole between parts	22
A.2	Dimensions for two formed leads, sprocket hole between leads	24
A.3	Dimensions for two straight leads, sprocket hole between parts	26
A.4	Dimensions for two straight leads, sprocket hole between leads	28
Annex B	(informative) Dimensions for three leads	30
B.1	Dimensions for three formed leads, sprocket hole between parts	30
B.2	Dimensions for three formed leads, sprocket hole between leads	32
Bibliography		34
Figure 1	– Short terminal without tape	8
Figure 2	– Crimp	8
Figure 3	– Abscissa, ordinate, seating plane and reference plane	9
Figure 4	– Symbol references of tape and taped components dimensions	11
Figure 5	– Symbol references of reel dimensions	12
Figure 6	– Symbol references of fan-fold container dimensions	12
Figure 7	– Position of short terminal without tape	16
Figure 8	– Leader and trailer of tape	17
Figure 9	– Pull strength from taping	18
Figure 10	– Missing components	19
Figure 11	– Reeling	20
Figure A.1	– Symbol references for two formed leads, sprocket hole between parts	22
Figure A.2	– Symbol references for two formed leads, sprocket hole between leads	24
Figure A.3	– Symbol references for two straight leads, sprocket hole between parts	26
Figure A.4	– Symbol references for two straight leads, sprocket hole between leads	28
Figure B.1	– Symbol references for three formed leads, sprocket hole between parts	30
Figure B.2	– Symbol references for three formed leads, sprocket hole between leads	32

Table 1 – List of symbols for tape and taped components	10
Table 2 – List of symbols used for packing taped components	12
Table 3 – Reel dimensions	20
Table 4 – Maximum outer dimensions for a fan-fold arrangement	21
Table A.1 – Dimensions for two formed leads, sprocket hole between parts	23
Table A.2 – Dimensions for two formed leads, sprocket hole between leads	25
Table A.3 – Dimensions for two straight leads, sprocket hole between parts	27
Table A.4 – Dimensions for two straight leads, sprocket hole between leads	29
Table B.1 – Dimensions for three formed leads, sprocket hole between parts	31
Table B.2 – Dimensions for three formed leads, sprocket hole between leads	33

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60286-2:2015

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PACKAGING OF COMPONENTS FOR AUTOMATIC HANDLING –**Part 2: Tape packaging of components with
unidirectional leads 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 60286-2 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This fourth edition cancels and replaces the third edition, published in 2008, and constitutes a technical revision.

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

- A complete revision of the structure and reworked layout.
- A two page overview containing a clear overview of all symbols and references.
- Addition of annexes of known radial tape formats.
- Improved figures.

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

FDIS	Report on voting
40/2343/FDIS	40/2374/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.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60286-2:2015

PACKAGING OF COMPONENTS FOR AUTOMATIC HANDLING –

Part 2: Tape packaging of components with unidirectional leads on continuous tapes

1 Scope

This part of IEC 60286 applies to the tape packaging of components with two or more unidirectional leads for use in electronic equipment. In general, the tape is applied to the component leads.

It covers requirements for taping techniques used with equipment for automatic handling, pre-forming of leads, insertion and other operations and includes only those dimensions which are essential to the taping of components intended for the above-mentioned purposes.

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 60097:1991, *Grid systems for printed circuits*

IEC 60301, *Preferred diameters of wire terminations of capacitors and resistors*

3 Terms, definitions and symbols

For the purpose of this document, the following terms, definitions and symbols apply.

3.1 Terms and definitions

3.1.1

package

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

3.1.2

short terminal without tape

terminal which is not held between carrier tape and cover tape

Note 1 to entry: See Figure 1.

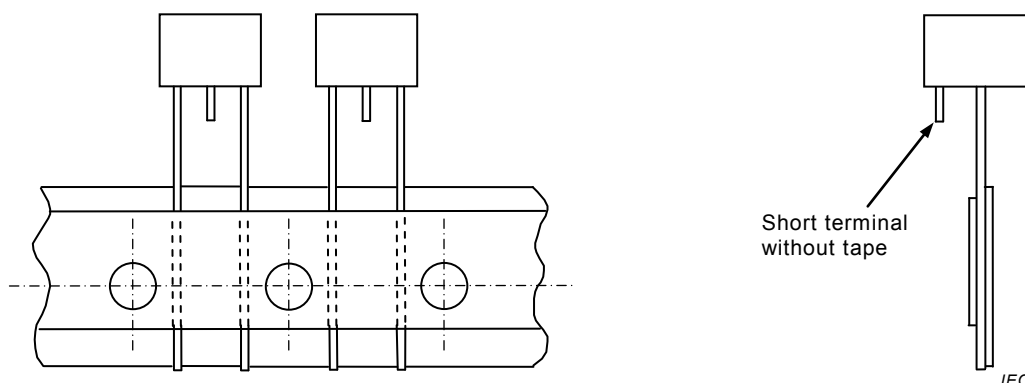


Figure 1 – Short terminal without tape

3.1.3 crimp cinch

purposely formed angular deformation, starting at the reference plane, in such a way that the component bottom side does not touch the top surface of the printed circuit board after insertion and therefore acts as a 'stand-off'

Note 1 to entry: The formed crimp is available in different forms, see Figure 2.

Note 2 to entry: A crimp acts as a 'stand-off' tool.

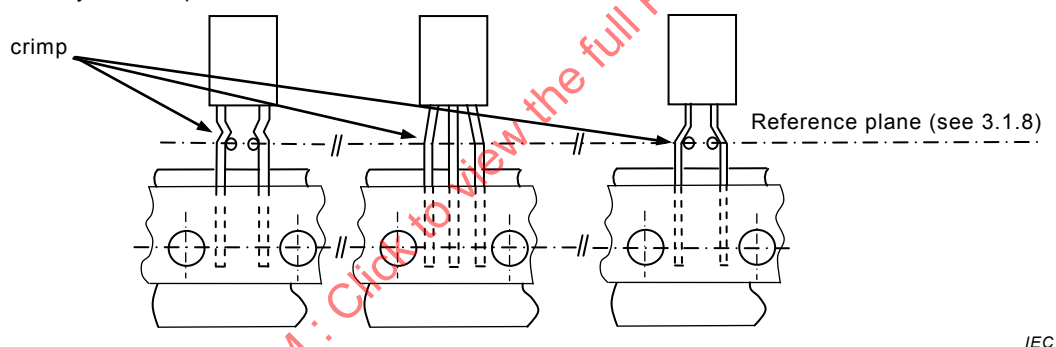


Figure 2 – Crimp

3.1.4 ordinate

straight line, perpendicular to the abscissa through the centre of the closest sprocket hole that follows the component to be checked

See Figure 3.

3.1.5 abscissa

straight line, through the centres of the sprocket holes in the direction of unreeling

See Figure 3.

3.1.6 seating plane

<components with straight leads> bottom of the component body, including any projections which support the component on the printed board

See Figure 3.

Note 1 to entry: The line goes parallel to the reference abscissa through the bottom point nearest to the tape.

Note 2 to entry: A method for determining the seating plane is given in IEC 60717.

Note 3 to entry: For definition of the reference plane, see 3.1.8, for definition of crimped leads, see 3.1.3.

3.1.7

seating plane

<components with crimped (or performed) leads> plane that changes depending on the profile of the crimp, the diameter of the leads and the hole size in the printed board

See Figure 3.

Note 1 to entry: In these components, instead of a seating plane, a reference plane is defined, for components with crimped leads only.

Note 2 to entry: A method for determining the seating plane is given in IEC 60717.

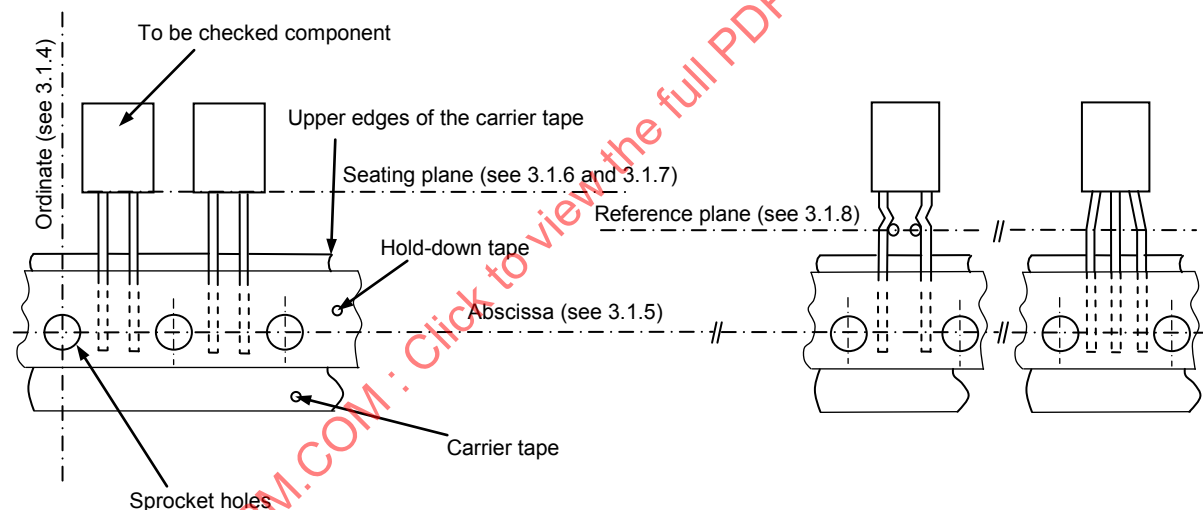
Note 3 to entry: For definition of the reference plane, see 3.1.8, for definition of crimped leads, see 3.1.3.

3.1.8

reference plane

line parallel to the abscissa through the lowest centre of the radius of curvature of the bending of the crimp

Note 1 to entry: See Figure 3.



IEC

Figure 3 – Abscissa, ordinate, seating plane and reference plane

3.2 Symbols

The symbols used for tape and taped components are listed in Table 1 and Table 2. The use of these symbols is exemplified in Figure 4, Figure 5 and Figure 6.

Table 1 – List of symbols for tape and taped components

Symbols	Definition of symbols	Figure 4, sketch	Subclause
d	Lead terminal diameter	E	4.4.2
d_1	Diameter of short terminal without tape	F	4.4.2
D_0	Sprocket hole diameter	E	4.2.6
F	Lead spacing	D	4.4.1
F_1	Lead spacing between left lead and centre lead of the components with three leads	D	4.4.1
F_2	Lead spacing between right lead and centre lead of the components with three leads	D	4.4.1
H	Distance between the abscissa and the bottom plane of the component body	A, B, C, D	4.3.1
H_0	Distance between the abscissa and the reference plane of components with crimped leads (for crimped leads only)	D	4.3.2
H_1	Distance between the abscissa and the top of the body of the components	A, B, C, D	4.3.3
H_2	Distance between the abscissa and tip of short terminal without tape	E	4.3.4
H_3	Distance between the bottom of components and tip of short terminal without tape	E	4.3.5
Δh	Maximum lateral deviation of the component body vertical to the tape plane	H	4.5.1
K	Distance between the lead terminal and the short terminal without tape	F	4.4.5
L	Protrusion beyond the lower side of the carrier tape	E	4.4.4
P	Pitch of the mutual components	A, B, C	4.2.2
P_0	Pitch of the sprocket holes	A, B, C, D	4.2.3
P_1	Distance between ordinate and first lead terminal of the drawer side	A, B, C, D	4.2.4
P_2	Distance between the ordinate and the centre lead of the component on the drawer side	D	4.2.5
Δp	Maximum deviation of the component body in the tape plane	G	4.5.1
ΔP_1	Maximum deviation of the component lead in the seating plane	C	4.5.1
T	Thickness of the carrier tape and the hold-down tape	I	4.4.3
T_1	Total thickness of the carrier tape, the hold-down tape and diameter of the lead	I	4.4.3
W	Carrier tape width	D	4.1.1
W_0	Hold-down tape width	D	4.1.2
W_1	Distance between the upper edges of the carrier tape and the abscissa (centre of the sprocket hole)	D	4.1.3
W_2	Distance between the upper edges of the carrier tape and the hold-down tape	D	4.1.4

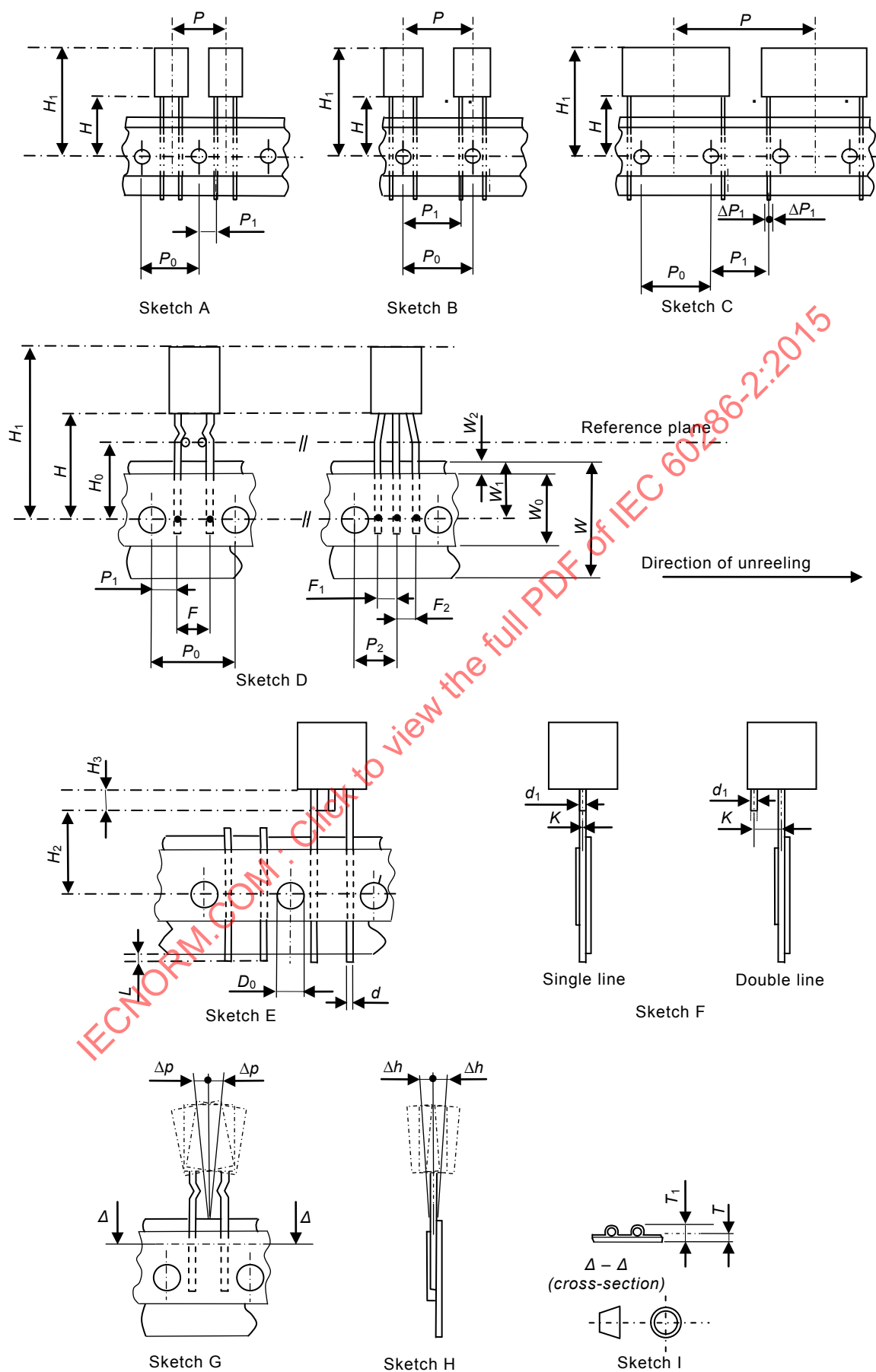


Figure 4 – Symbol references of tape and taped components dimensions

Table 2 – List of symbols used for packing taped components

Symbols	Definition of symbols	Figure reference	Subclause
A	Reel diameter	Figure 5	7.2
C	Arbour hole diameter	Figure 5	7.2
N	Hub diameter	Figure 5	7.2
W_3	Width between flanges, measured at hub	Figure 5	7.2
W_4	Total reel width, measured at hub	Figure 5	7.2
X	Width of fan-fold container	Figure 6	7.3
Y	Length of fan-fold container	Figure 6	7.3
Z	Height of fan-fold container	Figure 6	7.3

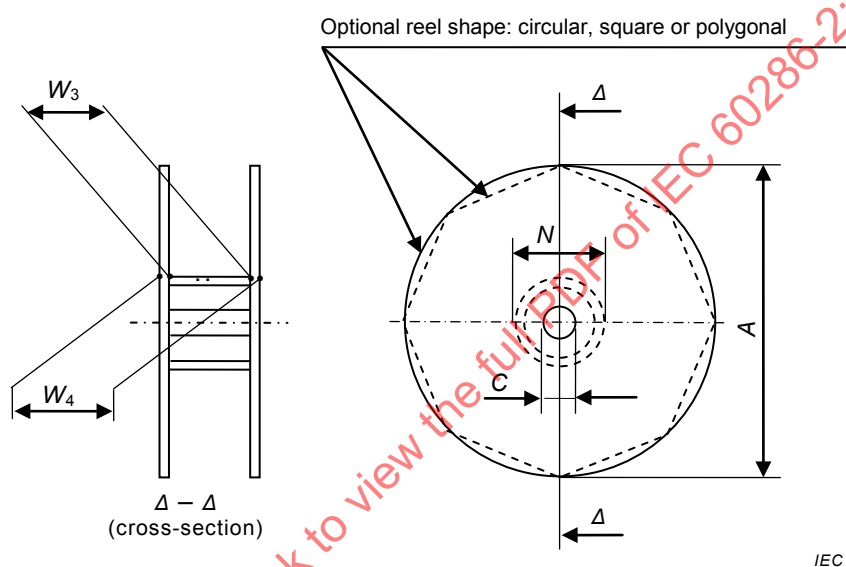


Figure 5 – Symbol references of reel dimensions

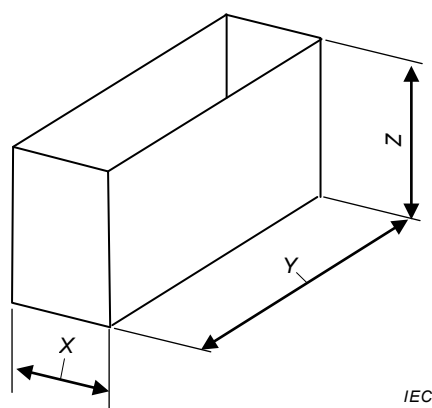


Figure 6 – Symbol references of fan-fold container dimensions

4 Dimensions

For references, see Figure 4 and Table 1.

4.1 Tape width dimensions (W , W_0 , W_1 , W_2)

The following clauses describe the dimensions related to tape width.

4.1.1 Tape width (W)

See Figure 4, sketch D

- Carrier tape width W $W = 18^{+1,0}_{-0,5}$ mm

4.1.2 Hold-down tape width (W_0)

See Figure 4, sketch D

This dimension is governed by the retention of the components in the tape. The hold-down tape shall not protrude beyond the carrier tape.

- Hold-down tape width W_0 (see Annex A and Annex B)

4.1.3 Distance between the upper edges of the carrier tape and the abscissa (W_1)

See Figure 4, sketch D

- Position of sprocket hole W_1 $W_1 = 9,0^{+0,75}_{-0,5}$ mm

4.1.4 Distance between the upper edges of the carrier tape and the hold-down tape (W_2)

See Figure 4, sketch D

- Distance W_2 $W_2 = 3,0$ mm max.

4.2 Components and sprocket hole pitches (P , P_0 , P_1 , P_2 , D_0)

4.2.1 General

The following subclauses describe the dimensions common to the taped component in relation to its location in the tape and the mutual distance between components.

The grid is defined as lead spacing $e = 2,5$ mm shall be used (see IEC 60097).

NOTE 1 Components with a lead spacing of $F = 3 \times e$ may be delivered with the sprocket holes arranged between the leads of the component (see Figure 4, sketch B).

NOTE 2 Components with a lead spacing of $F = 8 \times e$ to $11 \times e$ may be delivered with one or two sprocket holes arranged between the leads of the component (see Figure 4, sketch B and C).

4.2.2 Pitch between two consecutive mutual components (P)

See Figure 4, sketch A, B, and C

- Pitch P (see Annex A and Annex B)

4.2.3 Pitch between two consecutive sprocket holes (P_0)

See Figure 4, sketch A, B, C and D

- Pitch P_0 (see Annex A and Annex B)

4.2.4 Distance between the ordinate and the first lead of the component on the drawer side (for components with two leads) (P_1)

See Figure 4, sketch A, B, C and D

- Pitch P_1 (see Annex A)

4.2.5 Distance between the ordinate and the center lead of the component on the drawer side (for components with three leads) (P_2)

See Figure 4, sketch D

- Pitch P_2 (see Annex B)

4.2.6 Sprocket hole diameter (D_0)

See Figure 4, sketch E. The maximum tolerance over any 20 sprocket hole pitches is ± 1 mm.

- Sprocket hole diameter D_0 $D_0 = (4,0 \pm 0,2)$ mm

4.3 Dimensions for component position relative to the abscissa (H , H_0 , H_1 , H_2 , H_3)

The following subclauses describe the dimensions of the position of the components related to the abscissa.

4.3.1 Distance between the abscissa and the bottom plane of the component body (H)

See Figure 4, sketch A, B, C and D

- Distance H $H = 18,0^{+2,0}_0$ mm

4.3.2 Distance between the abscissa and the reference plane of components with crimped leads (H_0)

See Figure 4, sketch D

- Distance H_0 (for crimped leads only) $H_0 = (16,0 \pm 0,5)$ mm

4.3.3 Distance between the abscissa and the top of the body of the components (H_1)

See Figure 4, sketch A, B, C and D

- Distance H_1 (see Annex A and Annex B)

4.3.4 Distance between the abscissa and the tip of the short terminal without tape (H_2)

See Figure 4, sketch E

- Distance H_2 $H_2 = 17,0^{+2,0}_0$ mm

4.3.5 Distance between the bottom of the component and the tip of the short terminal without tape (H_3)

See Figure 4, sketch E

- Distance H_3 $H_3 = [\text{terminal length}] \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$

Total dimension of H_3 is the length of the terminal that protrudes through the printed circuit board including the length of the terminal that sticks out from the bottom of the printed circuit board after inserting components to it. Sufficient lead terminal should stick out underneath the PCB surface for the purpose of clinching. Tolerance shall only be specified for soldering purposes.

4.4 Lead terminal dimensions (d , d_1 , F , F_1 , F_2 , L , K) and tape thickness (T , T_1)

The following subclauses describe the dimensions and tolerances that belong to the lead terminals of the packaged components.

4.4.1 Dimensions and tolerances of lead spacing for two lead components (F) and for three lead components (F_1 , F_2)

See Figure 4, sketch D and Annex A and Annex B.

Tolerance of lead pitch F $\begin{matrix} +0,5 \\ -0,2 \end{matrix}$ mm

Tolerance of lead pitch F_1 and F_2 $\begin{matrix} +0,4 \\ -0,1 \end{matrix}$ mm

Components shall be taped and handled so that lead spacing can easily be maintained within tolerances after separation or removal from the tape.

4.4.2 Lead terminal diameter (d , d_1)

See Figure 4, sketch E and F

Diameter d and d_1 of lead terminal select in accordance with IEC 60301.

Market trend for automatic insertion, where lead spacing is $F = 5$ mm, the recommended lead diameters are 0,6 mm maximum, and where lead spacing is $F = 7,5$ mm, the recommended lead diameters are 0,8 mm maximum.

NOTE When the lead type is not a circle, a circle going through the corners of the non-circular cross-section is considered to be the equivalent circular cross-section.

4.4.3 Tape thickness (T , T_1)

See Figure 4, sketch I.

Unless otherwise specified by agreement between the manufacturer and the customer, the thickness of the tape shall be as follows:

Total thickness T of the combined carrier and hold-down tape $T = 0,9$ mm max.

Total thickness T_1 of the combined carrier and hold-down tape including the leads $T_1 = T + d$

4.4.4 Maximum permissible protrusion of the ends of the leads (L)

See Figure 4, sketch E

Protrusion L beyond the lower side of the carrier tape $L = 0,5$ mm max.

NOTE Market trend tends towards smaller values.

4.4.5 Distance between the lead terminal and the short terminal without tape (K)

See Figure 4, sketch F.

Tolerance of distance K for a single line $\pm 0,3$ mm

Dimension and tolerance of distance K for a double line $K = 2,5 \begin{matrix} +0,3 \\ -0,3 \end{matrix}$ mm

The recommended positions and shape for the short terminal without tape are shown in Figure 7. For easier guidance through the hole in the PCB it is recommended to form the lead tip of the short terminal in a V-shape.

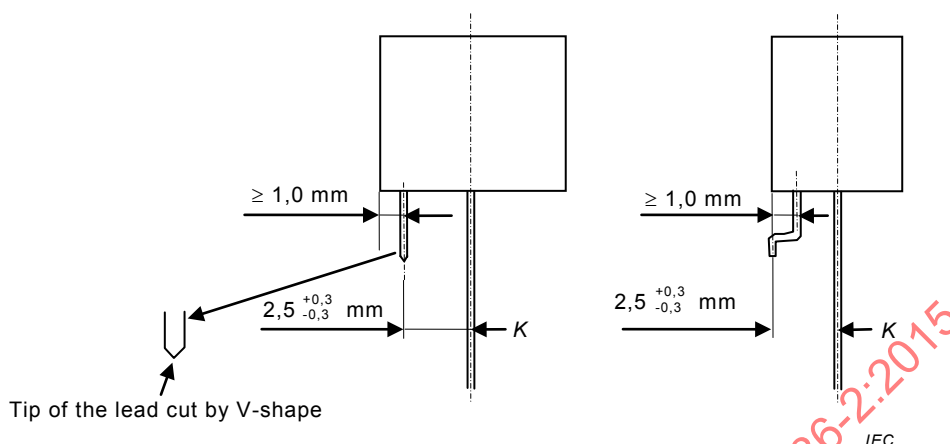


Figure 7 – Position of short terminal without tape

4.5 Maximum permissible deviation of taped component dimensions

The following subclause describes the maximum permissible deviations.

4.5.1 Maximum permissible deviation of taped component dimensions (Δh , Δp , ΔP_1)

See Figure 4, sketch A, B, C, G and H.

From the nominal position: Maximum lateral deviation Δh $|\Delta h| = 2 \text{ mm max.}$
of the component body vertical to the tape plane

Maximum deviation of the component body in the tape plane Δp $|\Delta p| = 1,3 \text{ mm max.}$

Maximum deviation of the component leads in the seating plane (valid from the upper edge of the tape for all values of P_1 to the seating plane or reference plane respectively)
 ΔP_1 $|\Delta P_1| = 0,7 \text{ mm max.}$

The following instructions apply:

- for new design $e = 2,5 \text{ mm}$ shall be used (see IEC 60097);
- when taping components with sprocket holes between its leads, care shall be taken that the leads do not interfere with the sprocket holes;
- for cases where inter-changeability cannot be guaranteed (see NOTE 1 and NOTE 2 in 4.2.1).

5 Taping

5.1 Taping dimensions

Taping dimensions shall be in accordance with Annex A. When the lead terminal is formed, the type and dimensions of the forming shall be by agreement between the manufacturer and customer.

5.2 Splices

Splices shall be at least as strong as the original tape and shall not hamper the transport and the cutting of the tape. When splicing is applied, the misalignment of the holes on each side of

the splice shall not be more than $\pm 0,3$ mm in any direction. Splices shall not interfere with sprocket feed holes nor shall the overall thickness exceed 1,5 mm. When used, staples shall not interfere with the transport and cutting operations.

NOTE This includes deformation of lead ends due to shearing operations.

5.3 Tape leader and trailer

When a leader and/or trailer tape is required for tape handling, the leader and/or trailer shall have a minimum length equivalent to the distance of at least three sprocket holes (see Figure 8).

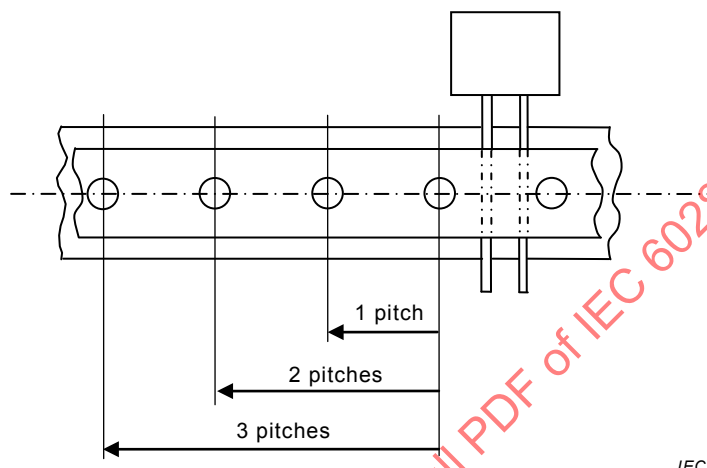


Figure 8 – Leader and trailer of tape

6 Tape

6.1 Polarization direction on tape

All polarized components shall be oriented in one direction. The cathode lead and, for transistors (except for TO-92 packages), the emitter lead shall be the last one to leave the package, unless otherwise specified in the detail specification. For TO-92 packages the flat side shall be on the upper side of the tape.

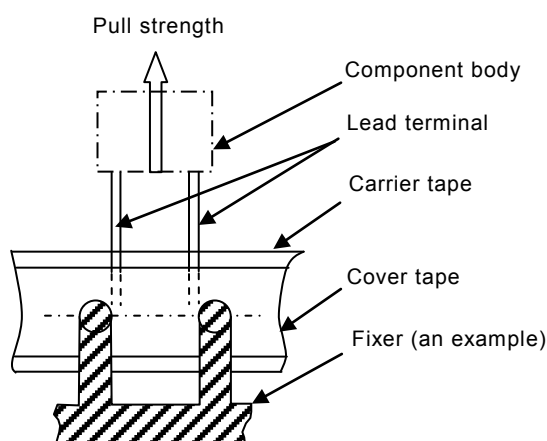
6.2 Kinks or bends on tape

The wire terminations of the taped components shall be free from kinks or bends between the seating or reference plane and the carrier tape.

6.3 Adhesion to tape and extraction force

The components shall be held sufficiently in the tape, so that their position remains, during storage and transportation, within the permitted tolerances.

The extraction force for components in the tape plane, vertical to the direction of unreeling shall be minimum 5 N (see Figure 9).



IEC

Figure 9 – Pull strength from taping

6.4 Tape breaking force

The minimum breaking force of the tape shall be 15 N.

6.5 Tape material

The tapes shall be suitable to withstand storage of the taped components. The tape material shall not migrate along the leads or give off vapours which may affect solderability or affect the mechanical or electrical characteristics of component and leads by chemical action (e.g. corrosion).

In addition, the hold-down tape shall not become detached so that the components do not remain in position after storage. Any degradation of the carrier tape occurring during storage shall not cause the tape to break or prevent the demounting of components during normal use.

Tapes in adjacent layers shall not stick together in the packing, e.g. because of exposed adhesive.

The sprocket holes shall be free from burrs and traces of adhesive from the hold-down tape.

6.6 Hold-down tape

For tapes in fan-fold arrangement the hold-down tape shall preferably not become separated from the carrier tape in the region of the fold. If this cannot be avoided, the value of the maximum tape thickness shall not be exceeded.

6.7 Missing components

For automatic insertion, the number of empty places in the tape per reel or fan-fold arrangement shall not exceed:

- three (3) missing components, when the component pitch is equivalent to one sprocket hole pitch (see Figure 10);
- one (1) missing component, when the component pitch is equivalent to two sprocket hole pitches or more (see Figure 10).

Empty places, for example programmed empty places at the bend or fan-fold packing, or for other reasons, shall be by agreement between the supplier and the customer.

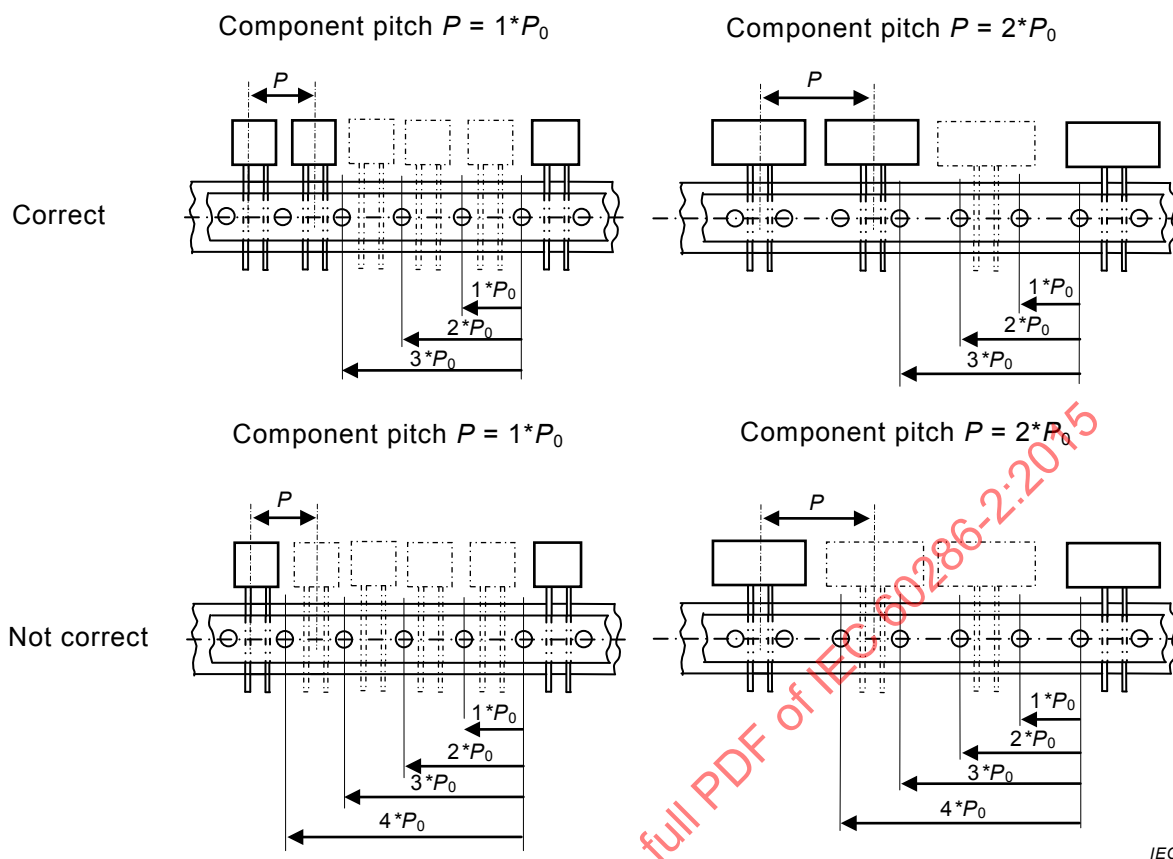


Figure 10 – Missing components

7 Packing

7.1 General

For lead spacing dimension F , see 4.4.1.

The tapes of components may either be wound on reels or folded (for example in a fan-fold arrangement).

When winding the tape on the reel, the carrier tape shall be closest to the centre of the reel.

7.2 Reel dimensions

For a list of symbols, see Table 2. References to the preferred reel dimensions are shown in Figure 5 and Table 3.

Table 3 – Reel dimensions

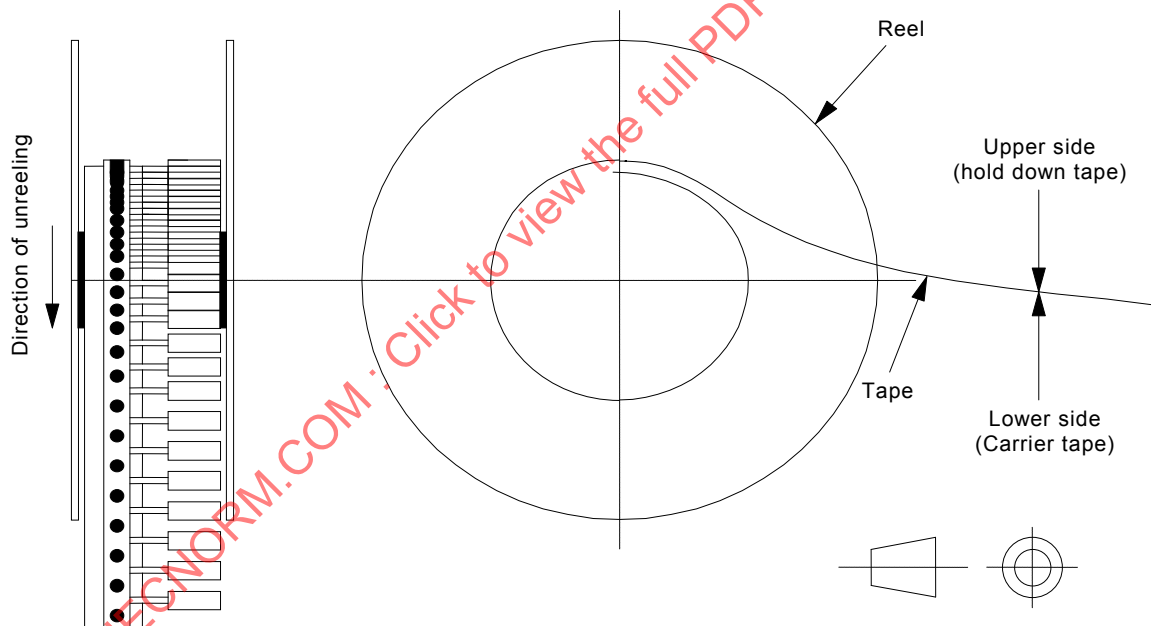
Dimensions in millimetres

Total reel width, measured at hub	Width between flanges, measured at hub	Reel diameter	Hub diameter	Arbour hole diameter
W_4 maximum	W_3	A maximum	N	C
65	a	320	80 min.	14 to 38
		370		
		400		
90		500	125 max.	
		609		
^a The distance W_3 between the flanges shall be governed by the overall dimensions of the taped component and shall allow proper reeling and unreeling.				

7.2.1 Component tape reeling

Reeling of the tape with taped components shall be performed according Figure 11.

NOTE The upper side could be a hold-down tape.



IEC

Figure 11 – Reeling

7.2.2 Components protection

In order to prevent component damage and lead distortion, protection between layers of components and over the last layer may be necessary.

In this case protection materials shall not cause deterioration of the components or of lead solderability.

7.2.3 Reel filling

The total number of components on the reel shall be such that the components and the final cover shall not extend beyond the smallest dimension of the flange in the radial direction.

7.3 Maximum dimensions of the fan-fold container

Table 4 shows the maximum outer dimensions for the fan fold container, whose symbols are listed in Table 2 and are shown in Figure 6.

Table 4 – Maximum outer dimensions for a fan-fold arrangement

Dimensions in millimetres

Dimension	Standard	Exceptions
X – Width	65	78
Y – Length	372	510
Z – Height	372	450

NOTE 1 The depth of the box fan-fold arrangement is about 3 mm.

NOTE 2 X-width: 65 mm maximum = Dimension 46,5 mm + Half of width of tape 9 mm + Protrusion L_1 beyond the lower side of the carrier tape 0,5 mm + Clearance in box fan-fold arrangement 1,5 mm $\times$ 2 + Depth of box fan-fold arrangement 3 mm $\times$ 2.

NOTE 3 Normal dimensions of X-width suggested as a design limit value from a machine maker is 65 mm maximum.

NOTE 4 The fan-fold arrangement has outer dimensions for each component. The dimensions are designed in such a way that components do not collapse in a fan-fold container and are designed for maximum values.

7.4 Recycling

Reels as defined in Figure 5 shall preferably be made of recyclable material. When such material is used the reel shall be permanently marked with the recycling symbol.

Preferably ISO 11469 should be used.

7.5 Marking

Marking on the packaging box shall include the following items. Where space is limited, the abbreviated designation may be substituted for the manufacturer's name.

- Manufacturer's type designation
- Quantity
- Production date: month/year or week/year
- Lot number
- Manufacturer's name or trademark

Annex A (informative)

Dimensions for two leads

A.1 Dimensions for two formed leads, sprocket hole between parts

This clause describes details of the dimensions for two formed leads, see Figure A.1 and Table A.1.

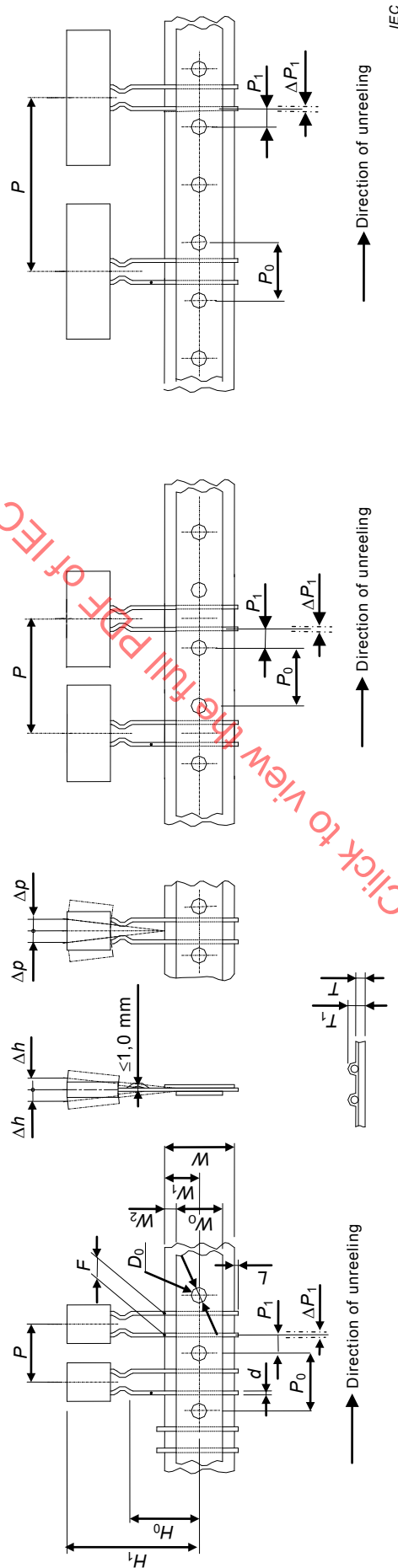


Figure A.1 – Symbol references for two formed leads, sprocket hole between parts

Table A.1 – Dimensions for two formed leads, sprocket hole between parts

[illegible]

A.2 Dimensions for two formed leads, sprocket hole between leads

This clause describes details of the dimensions for two formed leads, see Figure A.2 and Table A.2.

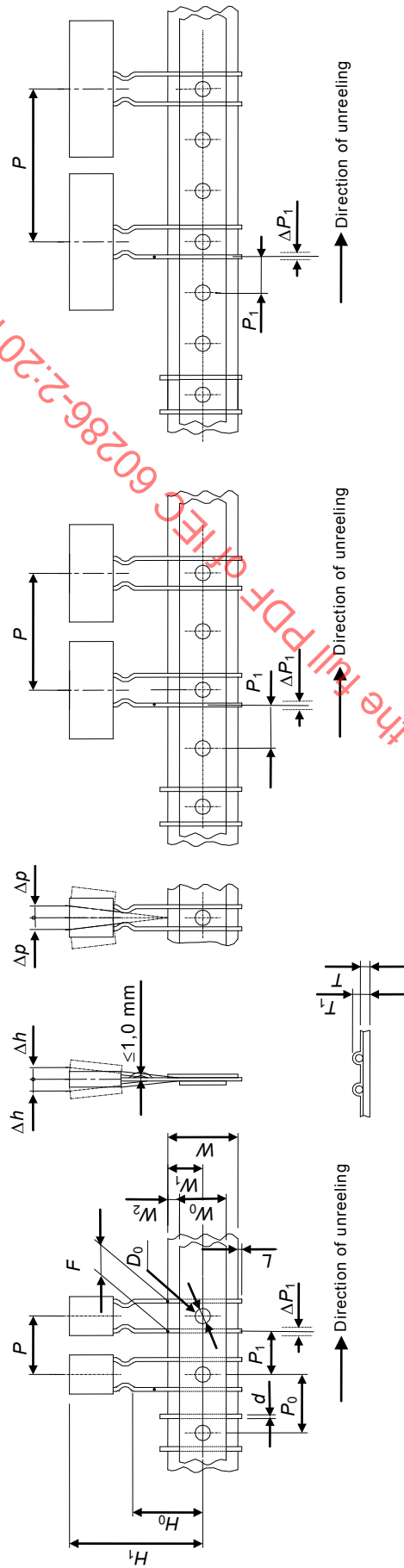


Figure A.2 – Symbol references for two formed leads, sprocket hole between leads

Table A.2 – Dimensions for two formed leads, sprocket hole between leads

[illegible]

A.3 Dimensions for two straight leads, sprocket hole between parts

This clause describes details of the dimensions for two straight leads, see Figure A.3 and Table A.3.

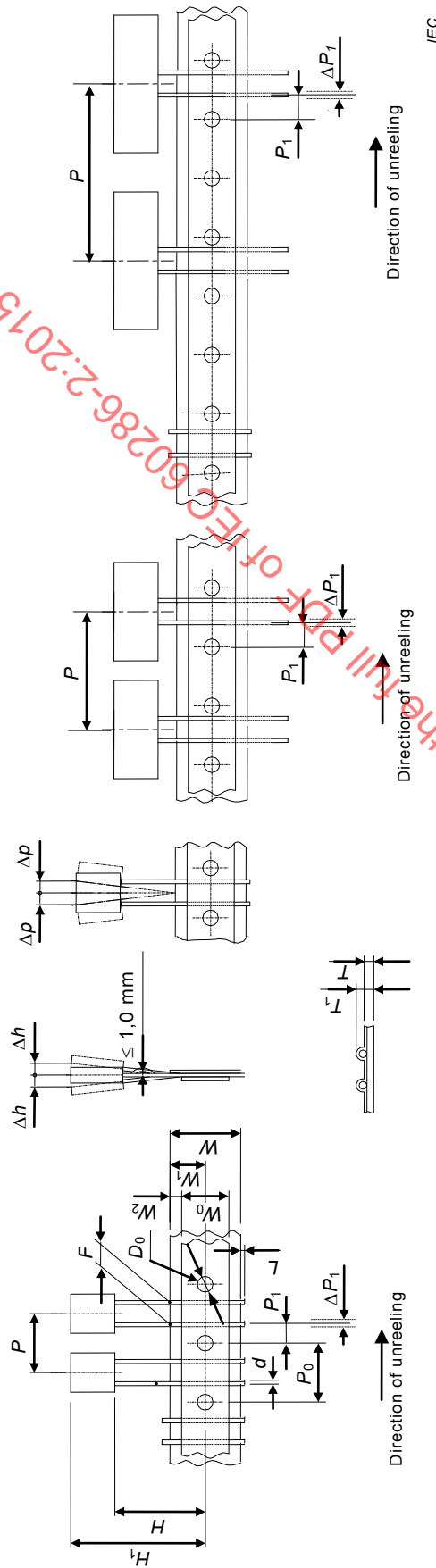


Figure A.3 – Symbol references for two straight leads, sprocket hole between parts

Table A.3 – Dimensions for two straight leads, sprocket hole between parts

[illegible]

A.4 Dimensions for two straight leads, sprocket hole between leads

This clause describes details of the dimensions for two straight leads, see Figure A.4 and Table A.4.

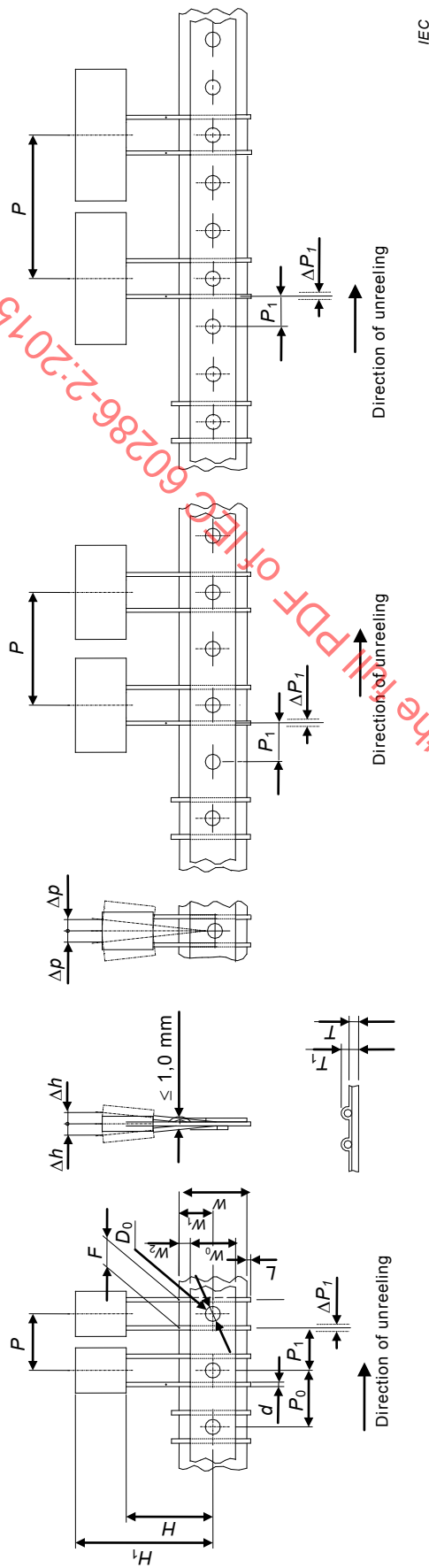


Figure A.4 – Symbol references for two straight leads, sprocket hole between leads

Table A.4 – Dimensions for two straight leads, sprocket hole between leads

[illegible]

Table B.1 – Dimensions for three formed leads, sprocket hole between parts

[illegible]

B.2 Dimensions for three formed leads, sprocket hole between leads

This clause describes details of the dimensions for three formed leads, see Figure B.2 and Table B.2.

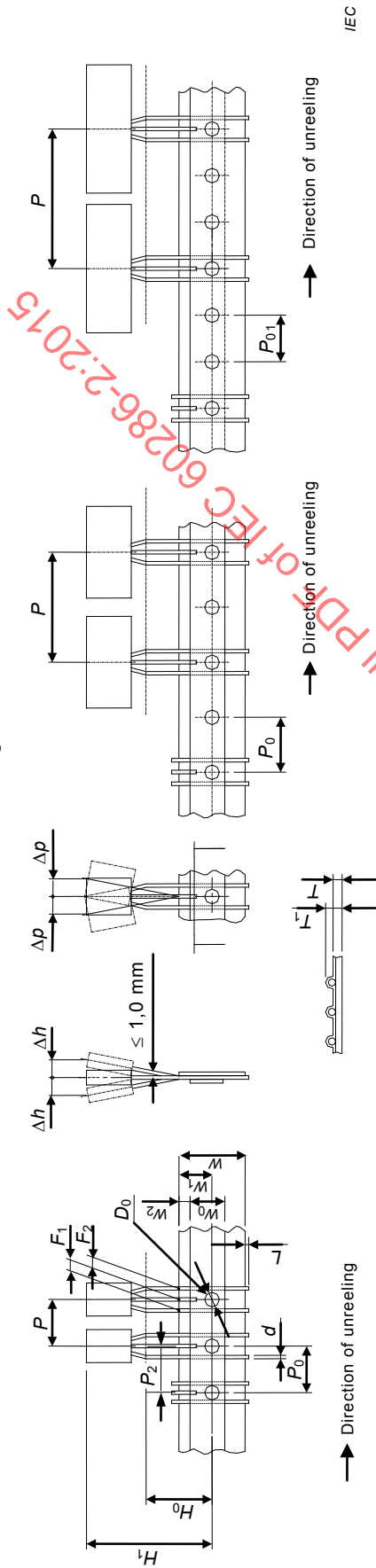


Figure B.2 – Symbol references for three formed leads, sprocket hole between leads

Table B.2 – Dimensions for three formed leads, sprocket hole between leads

[illegible]

Bibliography

IEC 60717:1981, *Method for the determination of the space required by capacitors and resistors with unidirectional terminations*

ISO 11469:2000, *Plastics – Generic identification and marking of plastics products*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60286-2:2015

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60286-2:2015

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	39
1 Domaine d'application	41
2 Références normatives	41
3 Termes, définitions et symboles	41
3.1 Termes et définitions	41
3.2 Symboles	44
4 Dimensions	46
4.1 Dimensions de la largeur de la bande (W , W_0 , W_1 , W_2)	47
4.1.1 Largeur de la bande (W)	47
4.1.2 Largeur de la bande de maintien (W_0)	47
4.1.3 Distance entre les bords supérieurs de la bande d'entraînement et l'axe des abscisses (W_1)	47
4.1.4 Distance entre les bords supérieurs de la bande d'entraînement et la bande de maintien (W_2)	47
4.2 Pas des composants et des trous d'entraînement (P , P_0 , P_1 , P_2 , D_0)	47
4.2.1 Généralités	47
4.2.2 Pas entre deux composants communs consécutifs (P)	47
4.2.3 Pas entre deux trous d'entraînement consécutifs (P_0)	47
4.2.4 Distance entre l'axe des ordonnées et la première sortie du composant du côté étireur (pour les composants à deux sorties) (P_1)	48
4.2.5 Distance entre l'axe des ordonnées et la sortie centrale du composant du côté étireur (pour les composants à trois sorties) (P_2)	48
4.2.6 Diamètre du trou d'entraînement (D_0)	48
4.3 Dimensions de la position du composant par rapport à l'axe des abscisses (H , H_0 , H_1 , H_2 , H_3)	48
4.3.1 Distance entre l'axe des abscisses et le plan inférieur du corps du composant (H)	48
4.3.2 Distance entre l'axe des abscisses et le plan de référence des composants à sorties cambrées (H_0)	48
4.3.3 Distance entre l'axe des abscisses et le haut du corps des composants (H_1)	48
4.3.4 Distance entre l'axe des abscisses et l'extrémité de la borne courte sans bande (H_2)	48
4.3.5 Distance entre la base du composant et l'extrémité de la borne courte sans bande (H_3)	48
4.4 Dimensions des bornes de sortie (d , d_1 , F , F_1 , F_2 , L , K) et épaisseur de la bande (T , T_1)	49
4.4.1 Dimensions et tolérances de l'écartement des sorties des composants à deux sorties (F) et des composants à trois sorties (F_1 , F_2)	49
4.4.2 Diamètre de la borne de sortie (d , d_1)	49
4.4.3 Epaisseur de la bande (T , T_1)	49
4.4.4 Dépassement maximal admissible des extrémités des sorties (L)	49
4.4.5 Distance entre la borne de sortie et la borne courte sans bande (K)	50
4.5 Ecart maximal admissible des dimensions des composants sur bandes	50
4.5.1 Ecart maximal admissible des dimensions des composants sur bandes (Δh , Δp , ΔP_1)	50
5 Mise sur bande	51
5.1 Dimensions de mise sur bande	51

5.2	Epissures.....	51
5.3	Amorce et queue de bande	51
6	Bande.....	51
6.1	Orientation de la polarisation sur la bande	51
6.2	Vrillages ou courbures sur la bande	51
6.3	Adhérence à la bande et force d'extraction	52
6.4	Résistance à la rupture de la bande.....	52
6.5	Matériaux de la bande	52
6.6	Bande de maintien	52
6.7	Composants manquants.....	52
7	Mise en bande.....	53
7.1	Généralités	53
7.2	Dimensions de la bobine.....	53
7.2.1	Enroulement de la bande du composant	54
7.2.2	Protection des composants.....	54
7.2.3	Remplissage de la bobine.....	55
7.3	Dimensions maximales de la boîte pour conditionnement en accordéon.....	55
7.4	Recyclage.....	55
7.5	Marquage	55
Annexe A	(informative) Dimensions pour deux sorties.....	56
A.1	Dimensions pour deux sorties formées, trou d'entraînement entre parties.....	56
A.2	Dimensions pour deux sorties formées, trou d'entraînement entre sorties	58
A.3	Dimensions pour deux sorties droites, trou d'entraînement entre parties.....	60
A.4	Dimensions pour deux sorties droites, trou d'entraînement entre sorties	62
Annexe B	(informative) Dimensions pour trois sorties	64
B.1	Dimensions pour trois sorties formées, trou d'entraînement entre parties.....	64
B.2	Dimensions pour trois sorties formées, trou d'entraînement entre sorties	66
Bibliographie		68
Figure 1	– Borne courte sans bande	42
Figure 2	– Cambrage.....	42
Figure 3	– Abscisses, ordonnées, plan d'appui et plan de référence	43
Figure 4	– Références des symboles des dimensions des bandes et des composants sur bandes.....	45
Figure 5	– Références des symboles des dimensions de la bobine	46
Figure 6	– Références des symboles des dimensions de la boîte pour conditionnement en accordéon.....	46
Figure 7	– Position de la borne courte sans bande.....	50
Figure 8	– Amorce et queue de bande	51
Figure 9	– Résistance à la traction de mise sur bande	52
Figure 10	– Composants manquants.....	53
Figure 11	– Enroulement.....	54
Figure A.1	– Références des symboles pour deux sorties formées, trou d'entraînement entre parties	56
Figure A.2	– Références des symboles pour deux sorties formées, trou d'entraînement entre sorties	58

Figure A.3 – Références des symboles pour deux sorties droites, trou d'entraînement entre parties	60
Figure A.4 – Références des symboles pour deux sorties droites, trou d'entraînement entre sorties	62
Figure B.1 – Références des symboles pour trois sorties formées, trou d'entraînement entre parties	64
Figure B.2 – Références des symboles pour trois sorties formées, trou d'entraînement entre sorties	66
Tableau 1 – Liste des symboles applicables aux bandes et aux composants mis sur bande	44
Tableau 2 – Liste des symboles utilisés pour l'emballage des composants sur bandes	46
Tableau 3 – Dimensions de la bobine	54
Tableau 4 – Dimensions extérieures maximales pour la disposition en accordéon	55
Tableau A.1 – Dimensions pour deux sorties formées, trou d'entraînement entre parties	57
Tableau A.2 – Dimensions pour deux sorties formées, trou d'entraînement entre sorties	59
Tableau A.3 – Dimensions pour deux sorties droites, trou d'entraînement entre parties	61
Tableau A.4 – Dimensions pour deux sorties droites, trou d'entraînement entre sorties	63
Tableau B.1 – Dimensions pour trois sorties formées, trou d'entraînement entre parties	65
Tableau B.2 – Dimensions pour trois sorties formées, trou d'entraînement entre sorties	67

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**EMBALLAGE DE COMPOSANTS POUR
OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –****Partie 2: Emballage des composants à sorties
unilatérales en bandes continues****AVANT-PROPOS**

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

La Norme internationale IEC 60286-2 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

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

- Révision complète de la structure et modification de la présentation.
- Vue d'ensemble de deux pages contenant un aperçu clair de tous les symboles et références.

- Ajout d'annexes en formats de bandes radiales connus.
- Amélioration des figures.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
40/2343/FDIS	40/2374/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60286, publiées sous le titre général *Emballages de composants pour opérations automatisées*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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 l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60286-2:2015

EMBALLAGE DE COMPOSANTS POUR OPÉRATIONS AUTOMATISÉES –

Partie 2: Emballage des composants à sorties unilatérales en bandes continues

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60286 s'applique à l'emballage des composants à deux sorties unilatérales ou plus utilisés dans les équipements électroniques. En général, la bande est appliquée aux sorties des composants.

Elle spécifie les exigences relatives aux techniques de mise sur bande applicables pour l'utilisation des équipements de manutention, de préformage des sorties, d'insertion et d'autres opérations automatiques. Elle fournit uniquement les dimensions essentielles pour la mise sur bande de composants destinés aux opérations mentionnées ci-dessus.

2 Références normatives

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

IEC 60097:1991, *Systèmes de grille pour circuits imprimés*

IEC 60301, *Valeurs préférentielles des diamètres des fils de sorties des condensateurs et résistances*

3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et symboles suivants s'appliquent.

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1.1

emballage

produit réalisé dans un matériau de nature quelconque, destiné à être utilisé pour contenir, protéger et aligner de manière structurée, lors de l'assemblage, des manutentions et des livraisons automatiques

3.1.2

borne courte sans bande

borne non tenue entre la bande d'entraînement et l'enveloppe de la bande

Note 1 à l'article: Voir Figure 1.

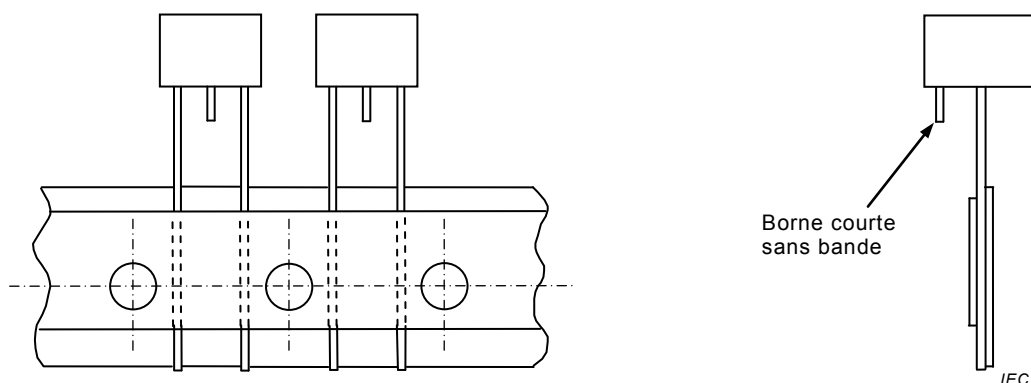


Figure 1 – Borne courte sans bande

3.1.3 cambrage sangle

déformation angulaire formée à dessein, à partir du plan de référence, de telle sorte que la partie inférieure du composant ne touche pas la partie supérieure de la carte de circuits imprimés après insertion et agisse donc comme un "support"

Note 1 à l'article: Le cambrage formé existe sous différentes formes, voir Figure 2.

Note 2 à l'article: Un cambrage agit comme un outil "support".

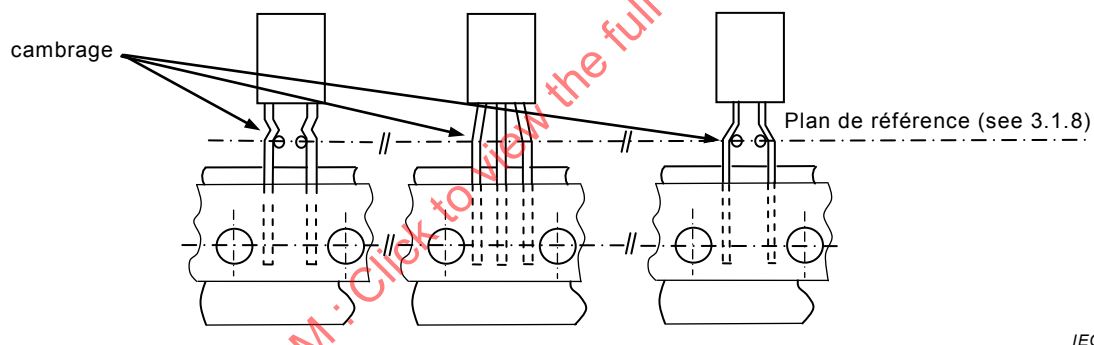


Figure 2 – Cambrage

3.1.4 axe des ordonnées

droite, perpendiculaire à l'axe des abscisses, passant par le centre du trou d'entraînement le plus proche qui suit le composant à contrôler

Voir Figure 3.

3.1.5 axe des abscisses

droite passant par les centres des trous d'entraînement dans le sens du déroulement

Voir Figure 3.

3.1.6 plan d'appui

<composants à sorties droites> base du corps du composant, y compris tout bossage supportant le composant sur la carte de circuits imprimés

Voir Figure 3.

Note 1 à l'article: La ligne est parallèle à l'axe des abscisses de référence passant par le point du composant le plus proche de la bande.

Note 2 à l'article: La méthode de détermination du plan d'appui est donnée dans l'IEC 60717.

Note 3 à l'article: Pour la définition du plan de référence, voir 3.1.8, pour la définition des sorties cambrées, voir 3.1.3.

3.1.7

plan d'appui

<composants à sorties cambrées (ou préformées)> plan qui dépend du profil de cambrage, du diamètre des sorties et de la dimension du trou dans la carte de circuits imprimés

Voir Figure 3.

Note 1 à l'article: Dans ces composants, un plan de référence, au lieu d'un plan d'appui, est défini pour les composants à sorties cambrées seulement.

Note 2 à l'article: La méthode de détermination du plan d'appui est donnée dans l'IEC 60717.

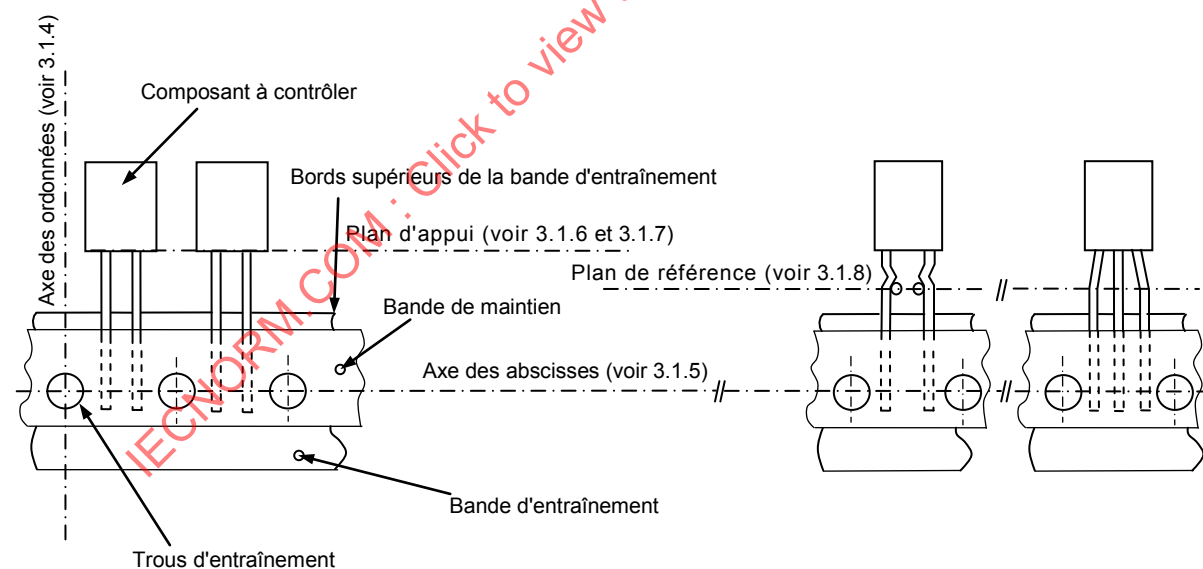
Note 3 à l'article: Pour la définition du plan de référence, voir 3.1.8, pour la définition des sorties cambrées, voir 3.1.3.

3.1.8

plan de référence

ligne parallèle à l'axe des abscisses passant par le centre le plus bas du rayon de courbure du cambrage

Note 1 à l'article: Voir Figure 3.



IEC

Figure 3 – Abscisses, ordonnées, plan d'appui et plan de référence

3.2 Symboles

Les symboles utilisés pour les bandes et les composants mis sur bande sont répertoriés dans le Tableau 1 et le Tableau 2. L'utilisation de ces symboles est illustrée sur les Figure 4, Figure 5 et Figure 6.

Tableau 1 – Liste des symboles applicables aux bandes et aux composants mis sur bande

Symboles	Définition des symboles	Figure 4, schémas	Paragraphe
d	Diamètre de la borne de sortie	E	4.4.2
d_1	Diamètre de la borne courte sans bande	F	4.4.2
D_0	Diamètre du trou d'entraînement	E	4.2.6
F	Ecartement des sorties	D	4.4.1
F_1	Ecartement des sorties entre la sortie gauche et la sortie centrale des composants à trois sorties	D	4.4.1
F_2	Ecartement des sorties entre la sortie droite et la sortie centrale des composants à trois sorties	D	4.4.1
H	Distance entre l'axe des abscisses et le plan inférieur du corps du composant	A, B, C, D	4.3.1
H_0	Distance entre l'axe des abscisses et le plan de référence des composants à sorties cambrées (pour les sorties cambrées seulement)	D	4.3.2
H_1	Distance entre l'axe des abscisses et le haut du corps des composants	A, B, C, D	4.3.3
H_2	Distance entre l'axe des abscisses et l'extrémité de la borne courte sans bande	E	4.3.4
H_3	Distance entre la base des composants et l'extrémité de la borne courte sans bande	E	4.3.5
Δh	Ecart latéral maximal du corps du composant perpendiculairement au plan de la bande	H	4.5.1
K	Distance entre la borne de sortie et la borne courte sans bande	F	4.4.5
L	Dépassement au-delà du bord inférieur de la bande d'entraînement	E	4.4.4
P	Pas des composants communs	A, B, C	4.2.2
P_0	Pas des trous d'entraînement	A, B, C, D	4.2.3
P_1	Distance entre l'ordonnée et la première borne de sortie du côté étireur	A, B, C, D	4.2.4
P_2	Distance entre l'ordonnée et la sortie centrale du composant du côté étireur	D	4.2.5
Δp	Ecart maximal du corps du composant dans le plan de la bande	G	4.5.1
ΔP_1	Ecart maximal de la sortie du composant dans le plan d'appui	C	4.5.1
T	Epaisseur de la bande d'entraînement et de la bande de maintien	I	4.4.3
T_1	Epaisseur totale de la bande d'entraînement, de la bande de maintien et du diamètre des sorties	I	4.4.3
W	Largeur de la bande d'entraînement	D	4.1.1
W_0	Largeur de la bande de maintien	D	4.1.2
W_1	Distance entre les bords supérieurs de la bande d'entraînement et l'axe des abscisses (centre du trou d'entraînement)	D	4.1.3
W_2	Distance entre les bords supérieurs de la bande d'entraînement et la bande de maintien	D	4.1.4

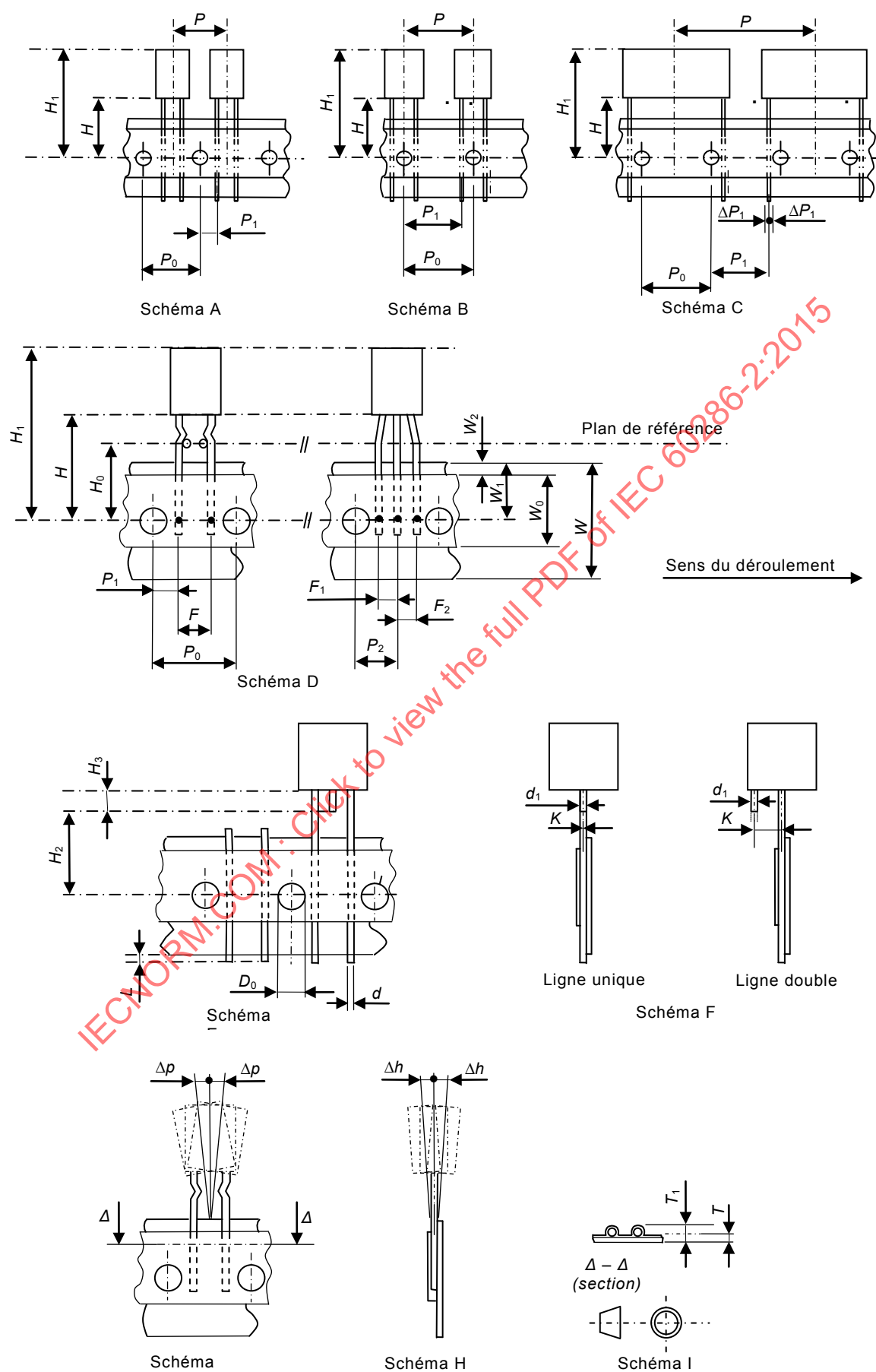


Figure 4 – Références des symboles des dimensions des bandes et des composants sur bandes

**Tableau 2 – Liste des symboles utilisés
pour l’emballage des composants sur bandes**

Symboles	Définition des symboles	Référence de la figure	Paragraphe
A	Diamètre de la bobine	Figure 5	7.2
C	Diamètre du trou de l'axe	Figure 5	7.2
N	Diamètre du mandrin	Figure 5	7.2
W_3	Ecartement des flasques, mesuré sur le mandrin	Figure 5	7.2
W_4	Largeur totale de la bobine, mesurée sur le mandrin	Figure 5	7.2
X	Largeur de la boîte pour conditionnement en accordéon	Figure 6	7.3
Y	Longueur de la boîte pour conditionnement en accordéon	Figure 6	7.3
Z	Hauteur de la boîte pour conditionnement en accordéon	Figure 6	7.3

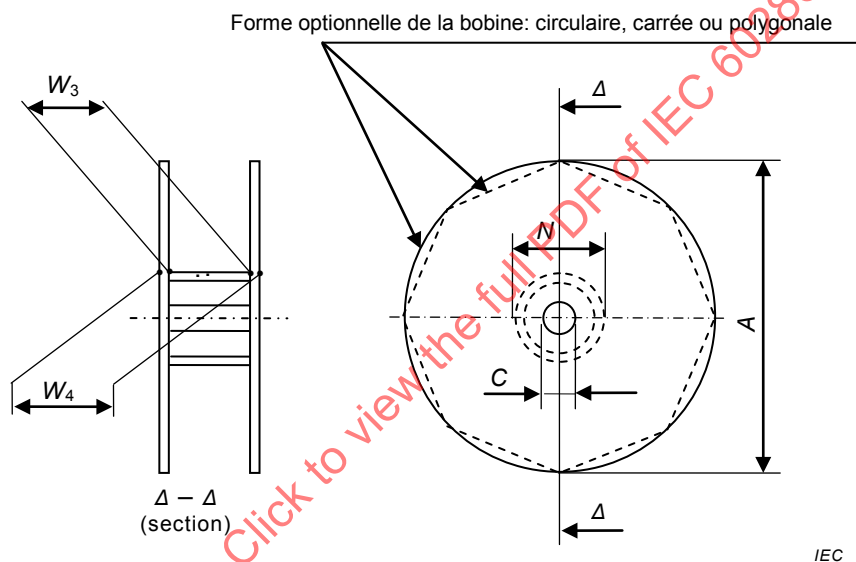


Figure 5 – Références des symboles des dimensions de la bobine

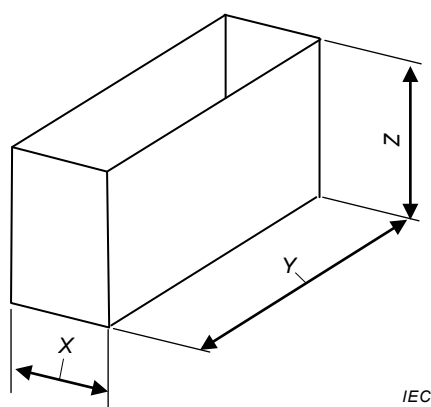


**Figure 6 – Références des symboles des dimensions
de la boîte pour conditionnement en accordéon**

4 Dimensions

Pour les références, voir la Figure 4 et le Tableau 1.

4.1 Dimensions de la largeur de la bande (W , W_0 , W_1 , W_2)

Les articles suivants décrivent les dimensions associées à la largeur de la bande.

4.1.1 Largeur de la bande (W)

Voir Figure 4, schéma D

- Largeur de la bande d'entraînement W $W = 18^{+1,0}_{-0,5}$ mm

4.1.2 Largeur de la bande de maintien (W_0)

Voir Figure 4, schéma D

Cette dimension est déterminée en fonction de la tenue du composant par la bande. La bande de maintien ne doit pas déborder de la bande d'entraînement.

- Largeur de la bande de maintien W_0 (voir Annexe A et Annexe B)

4.1.3 Distance entre les bords supérieurs de la bande d'entraînement et l'axe des abscisses (W_1)

Voir Figure 4, schéma D

- Position du trou d'entraînement W_1 $W_1 = 9,0^{+0,75}_{-0,5}$ mm

4.1.4 Distance entre les bords supérieurs de la bande d'entraînement et la bande de maintien (W_2)

Voir Figure 4, schéma D

- Distance W_2 $W_2 = 3,0$ mm max.

4.2 Pas des composants et des trous d'entraînement (P , P_0 , P_1 , P_2 , D_0)

4.2.1 Généralités

Les paragraphes suivants décrivent les dimensions communes au composant sur bande, en relation avec son emplacement sur la bande et avec la distance commune entre composants.

La grille est définie en fonction d'un écartement de sortie $e = 2,5$ mm qui doit être utilisé (voir IEC 60097).

NOTE 1 Les composants avec écartement de sorties $F = 3 \times e$ peuvent être livrés avec les trous d'entraînement disposés entre les sorties du composant (voir Figure 4, schéma B).

NOTE 2 Les composants avec écartement de sorties $F = 8 \times e$ à $11 \times e$ peuvent être livrés avec un ou deux trous d'entraînement disposés entre les sorties du composant (voir Figure 4, schémas B et C).

4.2.2 Pas entre deux composants communs consécutifs (P)

Voir Figure 4, schémas A, B et C

- Pas P (voir Annexe A et Annexe B)

4.2.3 Pas entre deux trous d'entraînement consécutifs (P_0)

Voir Figure 4, schémas A, B, C et D

- Pas P_0 (voir Annexe A et Annexe B)

4.2.4 Distance entre l'axe des ordonnées et la première sortie du composant du côté étireur (pour les composants à deux sorties) (P_1)

Voir Figure 4, schémas A, B, C et D

- Pas P_1 (voir Annexe A)

4.2.5 Distance entre l'axe des ordonnées et la sortie centrale du composant du côté étireur (pour les composants à trois sorties) (P_2)

Voir Figure 4, schéma D

- Pas P_2 (voir Annexe B)

4.2.6 Diamètre du trou d'entraînement (D_0)

Voir Figure 4, schéma E. La tolérance maximale sur 20 pas de trous d'entraînement quelconques est de ± 1 mm.

- Diamètre du trou d'entraînement D_0 $D_0 = (4,0 \pm 0,2)$ mm

4.3 Dimensions de la position du composant par rapport à l'axe des abscisses (H , H_0 , H_1 , H_2 , H_3)

Les paragraphes suivants décrivent les dimensions de la position des composants par rapport à l'axe des abscisses.

4.3.1 Distance entre l'axe des abscisses et le plan inférieur du corps du composant (H)

Voir Figure 4, schémas A, B, C et D

- Distance H $H = 18,0^{+2,0}_0$ mm

4.3.2 Distance entre l'axe des abscisses et le plan de référence des composants à sorties cambrées (H_0)

Voir Figure 4, schéma D

- Distance H_0 (pour les sorties cambrées seulement) $H_0 = (16,0 \pm 0,5)$ mm

4.3.3 Distance entre l'axe des abscisses et le haut du corps des composants (H_1)

Voir Figure 4, schémas A, B, C et D

- Distance H_1 (voir Annexe A et Annexe B)

4.3.4 Distance entre l'axe des abscisses et l'extrémité de la borne courte sans bande (H_2)

Voir Figure 4, schéma E

- Distance H_2 $H_2 = 17,0^{+2,0}_0$ mm

4.3.5 Distance entre la base du composant et l'extrémité de la borne courte sans bande (H_3)

Voir Figure 4, schéma E

- Distance H_3 $H_3 = [\text{longueur de la borne}] \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$

La dimension totale de H_3 est la longueur de la borne qui déborde de la carte de circuits imprimés incluant la longueur de la borne qui dépasse de la partie inférieure de la carte de circuits imprimés après insertion des composants. Il convient qu'une borne de sortie

suffisante débord en-dessous de la surface de la carte de circuits imprimés pour les besoins du rivetage. La tolérance ne doit être spécifiée que pour les besoins du brasage.

4.4 Dimensions des bornes de sortie (d , d_1 , F , F_1 , F_2 , L , K) et épaisseur de la bande (T , T_1)

Les paragraphes suivants décrivent les dimensions et les tolérances qui relèvent des bornes de sortie des composants emballés.

4.4.1 Dimensions et tolérances de l'écartement des sorties des composants à deux sorties (F) et des composants à trois sorties (F_1 , F_2)

Voir Figure 4, schéma D et Annexe A et Annexe B.

Tolérance sur le pas des sorties F $\begin{matrix} +0,5 \\ -0,2 \end{matrix}$ mm

Tolérance sur le pas des sorties F_1 et F_2 $\begin{matrix} +0,4 \\ -0,1 \end{matrix}$ mm

Les composants doivent être mis sur bande et manipulés de manière à ce que les écartements entre sorties puissent facilement être maintenus dans les limites des tolérances après séparation ou retrait de la bande.

4.4.2 Diamètre de la borne de sortie (d , d_1)

Voir Figure 4, schémas E et F

Diamètre d et d_1 de la borne de sortie choisie conformément à l'IEC 60301.

Tendance du marché pour l'insertion automatique: là où l'écartement des sorties est $F = 5$ mm, les diamètres recommandés pour les sorties sont de 0,6 mm max., et là où l'écartement des sorties est $F = 7,5$ mm, les diamètres recommandés des sorties sont de 0,8 mm max.

NOTE Lorsque le type de sortie ne correspond pas à un cercle, un cercle circonscrit aux angles des sections non circulaires est considéré comme étant la section circulaire équivalente.

4.4.3 Epaisseur de la bande (T , T_1)

Voir Figure 4, schéma I.

Sauf spécification contraire par accord entre le fabricant et le client, l'épaisseur de la bande doit être comme suit:

Epaisseur totale T de la bande combinée de maintien et $T = 0,9$ mm max. d'entraînement.

Epaisseur totale T_1 de la bande combinée de maintien et d'entraînement, y compris les sorties.

$$T_1 = T + d$$

4.4.4 Dépassement maximal admissible des extrémités des sorties (L)

Voir Figure 4, schéma E

Dépassement L au-delà du bord inférieur de la bande d'entraînement $L = 0,5$ mm max.

NOTE La tendance du marché s'oriente vers des valeurs plus petites.

4.4.5 Distance entre la borne de sortie et la borne courte sans bande (K)

Voir Figure 4, schéma F

Tolérance de la distance K pour une ligne unique

$\pm 0,3$ mm

Dimension et tolérance de la distance K pour une ligne double

$K = 2,5^{+0,3}_{-0,3}$ mm

La Figure 7 présente les positions et la forme recommandées pour la borne courte sans bande. Pour une orientation plus aisée à travers le trou dans la carte de circuits imprimés, il est recommandé de découper en V l'extrémité de sortie de la borne courte.

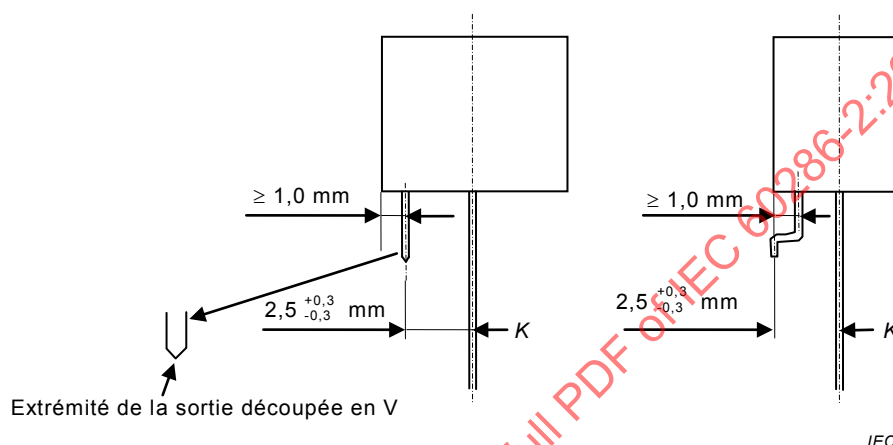


Figure 7 – Position de la borne courte sans bande

4.5 Ecart maximal admissible des dimensions des composants sur bandes

Le paragraphe suivant décrit les écarts maximaux admissibles.

4.5.1 Ecart maximal admissible des dimensions des composants sur bandes (Δh , Δp , ΔP_1)

Voir Figure 4, schémas A, B, C, G et H

Par rapport à la position nominale: Ecart latéral maximal Δh
du corps du composant perpendiculairement au plan de la bande

$|\Delta h| = 2$ mm max.

Ecart maximal du corps du composant dans le plan de la bande Δp

$|\Delta p| = 1,3$ mm max.

Ecart maximal des sorties du composant dans le plan d'appui (valable à partir du bord supérieur de la bande pour toutes les valeurs de P_1 jusqu'au plan d'appui ou de référence, respectivement) $|\Delta P_1| = 0,7$ mm max.

Les instructions suivantes s'appliquent:

- pour une nouvelle conception, on doit utiliser $e = 2,5$ mm (voir IEC 60097);
- lors de la mise sur bande des composants avec des trous d'entraînement entre les sorties, on doit veiller à ce que les sorties n'interfèrent pas avec les trous d'entraînement;
- dans le cas où l'interchangeabilité ne peut pas être garantie (voir NOTE 1 et NOTE 2 en 4.2.1).

5 Mise sur bande

5.1 Dimensions de mise sur bande

Les dimensions de mise sur bande doivent être conformes à l'Annexe A. Lors de la formation de la borne de sortie, le type et les dimensions de la formation doivent faire l'objet d'un accord entre le fabricant et le client.

5.2 Epissures

Les épissures doivent être au moins aussi résistantes que la bande elle-même et ne doivent pas empêcher l'entraînement et la découpe de la bande. Lorsque l'on effectue des épissures, l'écart de l'alignement des trous d'entraînement de part et d'autre de l'épissure ne doit pas être supérieur à $\pm 0,3$ mm en toute direction. Les épissures ne doivent pas interférer avec les trous d'entraînement et l'épaisseur totale ne doit pas dépasser 1,5 mm. Lorsque des agrafes sont utilisées, elles ne doivent pas gêner les opérations d'entraînement et de découpe.

NOTE Cela comprend les déformations des extrémités des fils dues aux opérations de coupe.

5.3 Amorce et queue de bande

Lorsqu'une amorce et/ou une queue de bande est nécessaire pour la manipulation de la bande, l'amorce et/ou la queue doivent avoir une longueur minimale équivalente à au moins trois fois la distance d'un trou d'entraînement (voir Figure 8).

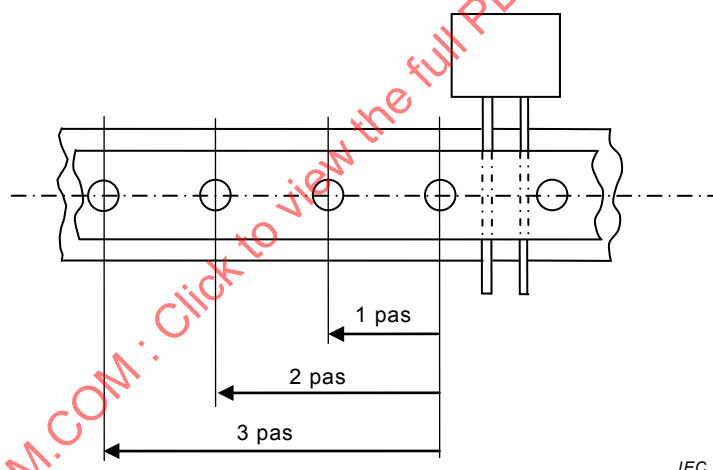


Figure 8 – Amorce et queue de bande

6 Bande

6.1 Orientation de la polarisation sur la bande

Tous les composants polarisés doivent être orientés selon une même direction. La sortie correspondant à la cathode et, pour les transistors, celle correspondant à l'émetteur (sauf pour les boîtiers TO-92) doit être la dernière à quitter le support, sauf indication contraire dans la spécification particulière. Pour les boîtiers TO-92, la face plate doit être sur la face supérieure de la bande.

6.2 Vrillages ou courbures sur la bande

Les sorties par fils des composants mis sur bande ne doivent pas présenter de vrillages ou de courbures entre le plan d'appui ou de référence et la bande d'entraînement.

6.3 Adhérence à la bande et force d'extraction

Les composants doivent être suffisamment maintenus sur la bande pour que leur position reste, pendant le stockage et le transport, dans les tolérances permises.

La force d'extraction des composants dans le plan de la bande, perpendiculairement au sens de déroulement, doit être d'au moins 5 N (voir Figure 9).

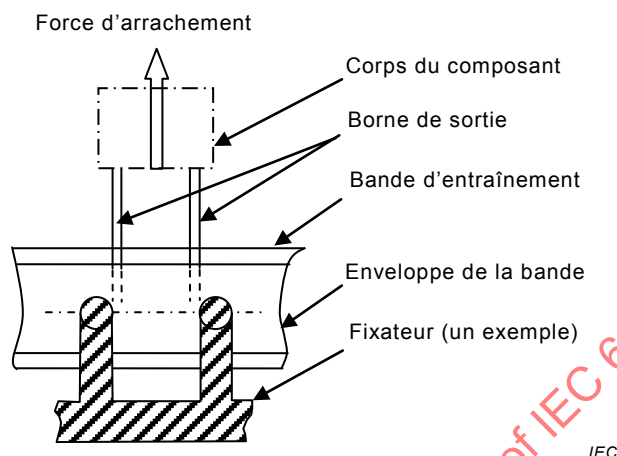


Figure 9 – Résistance à la traction de mise sur bande

6.4 Résistance à la rupture de la bande

La résistance à la rupture minimale de la bande doit être de 15 N.

6.5 Matériaux de la bande

Les bandes doivent être telles qu'elles puissent supporter des composants mis sur bandes. Les matériaux des bandes ne doivent pas avoir de migration le long des sorties ou de dégagements gazeux qui puissent affecter la brasabilité ou affecter les caractéristiques mécaniques ou électriques des composants et des sorties par une action chimique (par exemple par corrosion).

Par ailleurs, la bande de maintien ne doit pas se détacher de telle sorte que les composants ne restent pas en position après le stockage. Toute dégradation de la bande d'entraînement se produisant pendant le stockage ne doit pas occasionner la rupture de la bande ou empêcher le démontage des composants pendant l'utilisation normale.

Les bandes dans les couches adjacentes ne doivent pas se coller ensemble dans l'emballage en raison de la présence d'un adhésif exposé, par exemple.

Les trous d'entraînement doivent présenter un bord franc et ne doivent pas présenter de traces d'adhésif provenant de la bande de maintien.

6.6 Bande de maintien

Pour les bandes conditionnées en accordéon, la bande de maintien ne doit pas de préférence se détacher de la bande d'entraînement dans la région de la pliure. Si cela ne peut pas être évité, la valeur maximale de l'épaisseur de la bande ne doit pas être dépassée.

6.7 Composants manquants

Dans le cas de l'insertion automatique, la proportion de places vides sur les bandes, pour chaque bobine ou disposition en accordéon, ne doit pas dépasser:

- trois (3) composants manquants, lorsque le pas du composant équivaut à un pas de trou d'entraînement (voir Figure 10);
- un (1) composant manquant, lorsque le pas du composant équivaut à deux pas de trou d'entraînement ou plus (voir Figure 10).

Les places vides, par exemple places vides programmées pour le conditionnement en enroulement ou en accordéon, ou pour d'autres raisons, doivent être soumises à un accord entre le fournisseur et le client.

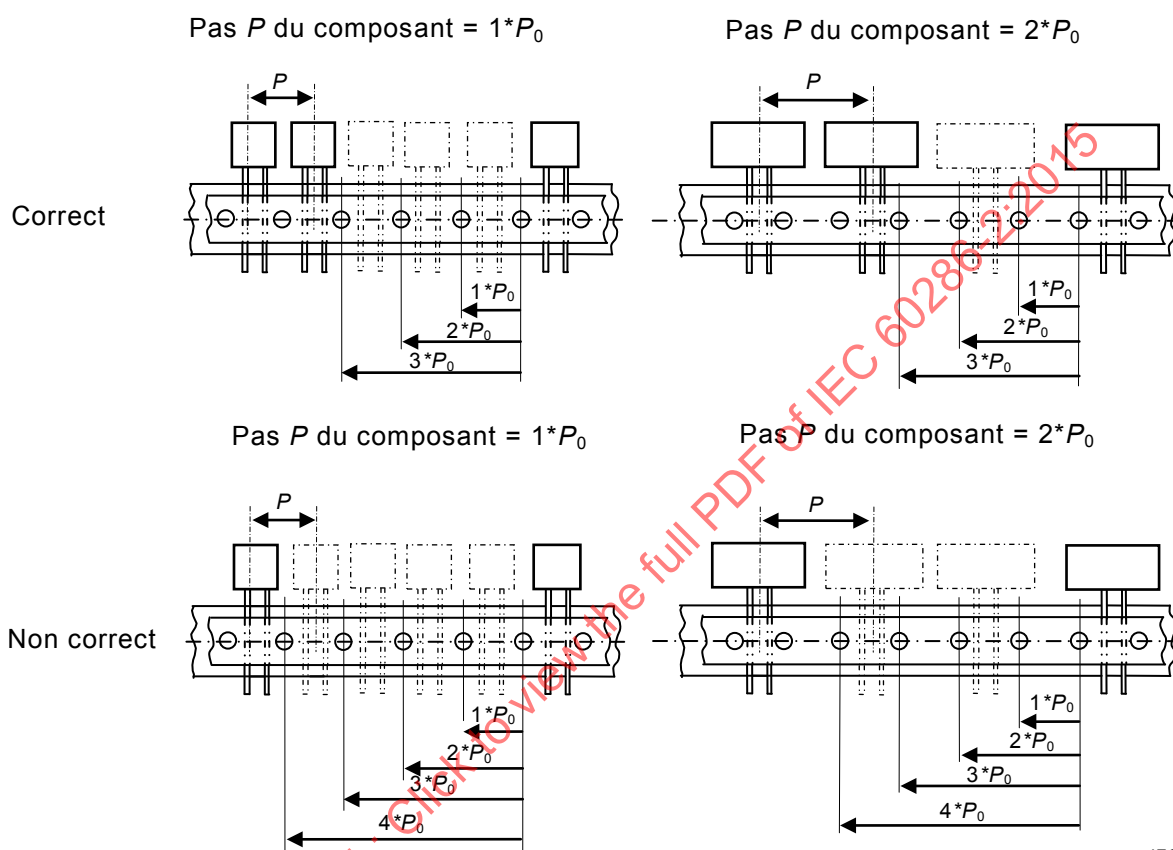


Figure 10 – Composants manquants

7 Mise en bande

7.1 Généralités

Pour la dimension de l'écartement des sorties F , voir 4.4.1.

Les bandes de composants peuvent être soit enroulées sur bobines, soit pliées (par exemple dans le conditionnement en accordéon).

En enroulant la bande sur la bobine, la bande d'entraînement doit être disposée au plus près possible du centre de la bobine.

7.2 Dimensions de la bobine

Pour la liste des symboles, voir le Tableau 2. Les références aux dimensions préférentielles de la bobine sont données à la Figure 5 et dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Dimensions de la bobine

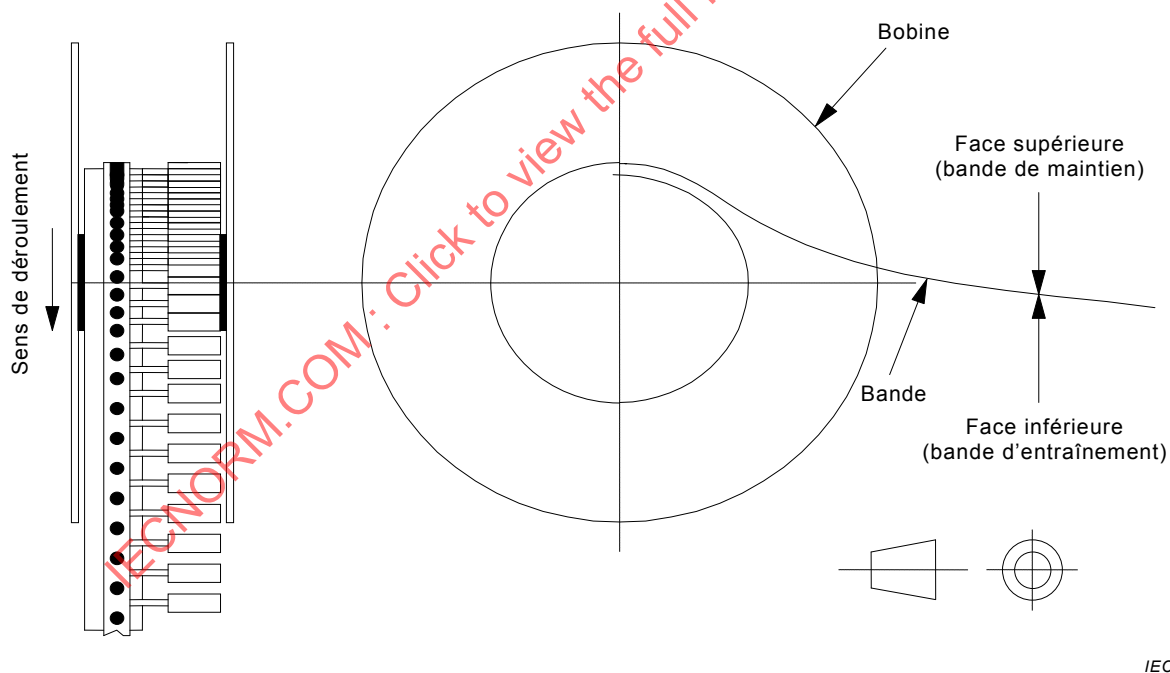
Dimensions en millimètres

Largeur totale de la bobine, mesurée sur le mandrin	Ecartement des flasques, mesuré sur le mandrin	Diamètre de la bobine	Diamètre du mandrin	Diamètre du trou de l'axe
W_4 maximal	W_3	A maximal	N	C
65	a	320	80 min.	14 à 38
		370		
		400		
90		500	125 max.	
		609		
^a L'écartement W_3 des flasques doit être déterminé par les dimensions hors-tout du composant mis sur bande et doit permettre l'enroulement et le déroulement corrects de la bande.				

7.2.1 Enroulement de la bande du composant

L'enroulement de la bande avec des composants sur bande doit se faire selon la Figure 11.

NOTE La face supérieure peut être une bande de maintien.



IEC

Figure 11 – Enroulement

7.2.2 Protection des composants

Afin d'éviter la détérioration des composants et la distorsion des sorties, on peut appliquer des matériaux de protection entre les couches de composants et sur la dernière couche.

Dans ce cas, les matériaux de protection ne doivent pas causer de détérioration des composants ou de la brasabilité des sorties.

7.2.3 Remplissage de la bobine

Le nombre total de composants enroulés et recouverts de l'enveloppe finale doit être tel que le diamètre de l'enroulement soit inférieur au diamètre minimal des flasques.

7.3 Dimensions maximales de la boîte pour conditionnement en accordéon

Le Tableau 4 présente les dimensions extérieures maximales de la boîte pour conditionnement en accordéon, dont les symboles sont donnés dans le Tableau 2 et présentés à la Figure 6.

Tableau 4 – Dimensions extérieures maximales pour la disposition en accordéon

Dimensions en millimètres

Dimension	Normale	Exceptions
X – Largeur	65	78
Y – Longueur	372	510
Z – Hauteur	372	450

NOTE 1 La profondeur de la boîte pour la disposition en accordéon est d'environ 3 mm.

NOTE 2 Largeur X: 65 mm maximal = Dimension 46,5 mm + Moitié de la largeur de la bande 9 mm + Dépassement L_1 au-delà de la face inférieure de la bande d'entraînement 0,5 mm + Espace dans la disposition en accordéon $1,5 \text{ mm} \times 2$ + Profondeur de la disposition en accordéon $3 \text{ mm} \times 2$.

NOTE 3 Les dimensions normales de la largeur X suggérée comme une valeur limite de conception par un fabricant de machine sont de 65 mm maximal.

NOTE 4 La disposition en accordéon a des dimensions extérieures pour chaque composant. Les dimensions sont conçues de manière à ce que les composants ne chutent pas dans un conteneur à disposition en accordéon et sont prévues pour les valeurs maximales.

7.4 Recyclage

Les bobines telles qu'elles sont définies dans la Figure 5 doivent de préférence être faites dans un matériau recyclable. Lorsqu'un tel matériau est utilisé, les bobines doivent être marquées en permanence avec un symbole de recyclage.

On doit utiliser de préférence l'ISO 11469.

7.5 Marquage

Le marquage sur la boîte pour conditionnement doit comporter les éléments ci-dessous. Lorsque l'espace est limité, l'indication abrégée peut remplacer le nom du fabricant.

- Désignation de type du fabricant
- Quantité
- Date de fabrication: mois/année ou semaine/année
- Numéro de lot
- Nom ou marque commerciale du fabricant