

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

### Electrostatics –

**Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena –  
Properties and requirements classification for packaging intended for  
electrostatic discharge sensitive devices**

### Électrostatique –

**Partie 5-3: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes  
électrostatiques – Classification des propriétés et des exigences relatives à  
l'emballage destiné aux dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques**



## 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](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.

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://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](http://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](http://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](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 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://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](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 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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](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).

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

---

### Electrostatics –

**Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena –  
Properties and requirements classification for packaging intended for  
electrostatic discharge sensitive devices**

### Électrostatique –

**Partie 5-3: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes  
électrostatiques – Classification des propriétés et des exigences relatives à  
l'emballage destiné aux dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 17.220.99; 29.020

ISBN 978-2-8322-2787-9

|                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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 .....                                                                               | 4  |
| INTRODUCTION .....                                                                           | 6  |
| 1 Scope .....                                                                                | 7  |
| 2 Normative references .....                                                                 | 7  |
| 3 Terms, definitions and abbreviations .....                                                 | 7  |
| 3.1 Terms and definitions .....                                                              | 7  |
| 3.2 Abbreviations .....                                                                      | 9  |
| 4 Tailoring .....                                                                            | 9  |
| 5 Packaging application requirement .....                                                    | 9  |
| 5.1 General .....                                                                            | 9  |
| 5.2 Inside an EPA .....                                                                      | 9  |
| 5.3 Outside an EPA .....                                                                     | 9  |
| 6 Classification of ESD packaging material properties .....                                  | 10 |
| 6.1 General .....                                                                            | 10 |
| 6.2 Material resistance properties .....                                                     | 10 |
| 6.2.1 General .....                                                                          | 10 |
| 6.2.2 Resistance of conductive materials .....                                               | 10 |
| 6.2.3 Resistance of electrostatic field shielding materials .....                            | 10 |
| 6.2.4 Resistance of dissipative materials .....                                              | 11 |
| 6.2.5 Resistance of insulating materials .....                                               | 11 |
| 6.3 Material electrostatic shielding properties .....                                        | 11 |
| 6.3.1 Electrostatic discharge shielding .....                                                | 11 |
| 6.3.2 Electrostatic field shielding .....                                                    | 11 |
| 7 Technical requirements for ESD protective packaging .....                                  | 11 |
| 7.1 Packaging and material properties .....                                                  | 11 |
| 7.2 Packaging marking .....                                                                  | 13 |
| 7.2.1 Classification symbol .....                                                            | 13 |
| 7.2.2 Packaging classification .....                                                         | 13 |
| 7.2.3 Traceability .....                                                                     | 14 |
| Annex A (informative) ESD packaging material guidance .....                                  | 15 |
| A.1 Environment and device sensitivity .....                                                 | 15 |
| A.1.1 General .....                                                                          | 15 |
| A.1.2 Environment .....                                                                      | 15 |
| A.1.3 Device sensitivity .....                                                               | 16 |
| A.2 Equipotential bonding .....                                                              | 17 |
| A.3 Dissipative material for intimate contact .....                                          | 17 |
| A.4 Packaging from incoming material to the point of use .....                               | 17 |
| A.5 Periodic verification .....                                                              | 18 |
| A.6 Examples of measurement procedures for qualification and verification of packaging ..... | 19 |
| Annex B (informative) Device damage .....                                                    | 20 |
| B.1 Damage from ESD .....                                                                    | 20 |
| B.2 Discharge to a device .....                                                              | 20 |
| B.2.1 Human body model (HBM) [2] and isolated conductors .....                               | 20 |
| B.2.2 Retained charge .....                                                                  | 20 |

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| B.3 Discharge from a device .....                                                             | 20 |
| B.3.1 Charged device model (CDM) .....                                                        | 20 |
| B.3.2 Tribo-electrification .....                                                             | 20 |
| Bibliography .....                                                                            | 21 |
| Figure 1 – Example of packaging label (*Primary function code) .....                          | 13 |
| Figure A.1 – Examples of EPA configurations .....                                             | 16 |
| Figure A.2 – Application of ESD protective packaging .....                                    | 18 |
| Table 1 – Test methods for electrostatic protective packaging .....                           | 12 |
| Table 2 – Test methods and requirements for electrostatic discharge shielding packaging ..... | 12 |
| Table 3 – Primary function code/ESD classification symbol .....                               | 14 |
| Table A.1 – Packaging characteristics for environmental consideration .....                   | 15 |
| Table A.2 – Examples for qualification and verification of packaging .....                    | 19 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340-5-3:2015

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ELECTROSTATICS –

**Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena –  
Properties and requirements classification for packaging intended for  
electrostatic discharge sensitive devices**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 61340-5-3 has been prepared by IEC technical committee 101: Electrostatics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) removal of all references to ANSI/ESD STM11.13, replaced by normative reference IEC 61340-4-10;
- b) additional notes added to Table 1;
- c) addition of a new Table 3 related to the "ESD classification symbol" and the "primary function code".

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

| CDV         | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 101/428/CDV | 101/457/RVC      |

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 61340 series, under the general title *Electrostatics*, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340-5-3:2015

## INTRODUCTION

Packaging is necessary to protect electrostatic discharge sensitive devices (ESDS) from physical and environmental damage during manufacture, transportation and storage.

Additionally, packaging for ESDS should also prevent damage from static electricity.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340-5-3:2015

## ELECTROSTATICS –

### **Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices**

## **1 Scope**

This part of IEC 61340 defines the ESD protective packaging properties needed to protect electrostatic discharge sensitive devices (ESDS) through all phases of production, rework/maintenance, transport and storage. Test methods are referenced to evaluate packaging and packaging materials for these product and material properties. Performance limits are provided.

This standard does not address protection from electromagnetic interference (EMI), electromagnetic pulsing (EMP) or protection of volatile materials.

## **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 61340-2-3, *Electrostatics – Part 2-3: Methods of test for determining the resistance and resistivity of solid planar materials used to avoid electrostatic charge accumulation*

IEC 61340-4-8, *Electrostatics – Part 4-8: Standard test methods for specific applications – Electrostatic discharge shielding – Bags*

IEC 61340-4-10, *Electrostatics – Part 4-10: Standard test methods for specific applications – Two-point resistance measurement<sup>1</sup>*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

## **3 Terms, definitions and abbreviations**

### **3.1 Terms and definitions**

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

#### **3.1.1**

#### **electrostatic discharge**

#### **ESD**

rapid transfer of charge between bodies at different electrostatic potentials

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

<sup>1</sup> At the time of writing, it is proposed withdrawing IEC 61340-4-10: 2012 and incorporating the test method into the next edition of IEC 61340-2-3.

### 3.1.2

#### **electrostatic discharge sensitive device**

#### **ESDS**

sensitive devices, integrated circuit or assembly that may be damaged by electrostatic fields or electrostatic discharge

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

### 3.1.3

#### **ESD protected area**

#### **EPA**

area in which an ESDS can be handled with acceptable risk of damage caused by electrostatic discharge or fields

### 3.1.4

#### **unprotected area**

#### **UPA**

areas outside an EPA

SEE: Figure A.1

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

### 3.1.5

#### **intimate packaging**

material which makes contact with ESDS

### 3.1.6

#### **proximity packaging**

material not making contact with ESDS, which is used to enclose one or more devices

### 3.1.7

#### **secondary packaging**

material used primarily to give additional physical protection to the outside of a proximity package

### 3.1.8

#### **volume resistance**

$R_V$

ratio of a d.c. voltage (V) applied between two electrodes placed on two (opposite) surfaces of a specimen and the current (A) between the electrodes

Note 1 to entry: Volume resistance is expressed in ohms.

### 3.1.9

#### **point-to-point resistance**

$R_{p-p}$

ratio of a d.c. voltage (V) applied between two electrodes on a surface of a specimen and the current (A) between the electrodes

Note 1 to entry: The electrode configuration for point-to-point resistance measurements is usually a pair of circular faced electrodes with a defined distance apart.

Note 2 to entry: Point-to-point resistance is expressed in ohms.

### 3.1.10

#### **surface resistance**

$R_S$

ratio of a d.c. voltage (V) applied between two electrodes in a defined configuration on a surface of a specimen and the current (A) between the electrodes

Note 1 to entry: The electrode configuration for surface resistance measurement is usually a pair of parallel rectangular electrodes or a pair of circular concentric electrodes.

Note 2 to entry: Surface resistance is expressed in ohms.

### 3.2 Abbreviations

| Term | Meaning                                  |
|------|------------------------------------------|
| CDM  | Charged device model                     |
| ESD  | Electrostatic discharge                  |
| ESDS | Electrostatic discharge sensitive device |
| EMI  | Electromagnetic interference             |
| EMP  | Electromagnetic pulsing                  |
| EPA  | ESD protected area                       |
| HMB  | Human body model                         |
| MM   | Machine model                            |
| UPA  | Unprotected area                         |

## 4 Tailoring

This standard, or portions thereof, may not apply to all applications. Tailoring is accomplished by evaluating the applicability of each requirement for the specific application. Upon completion of the evaluation, requirements may be added, modified or deleted.

Tailoring decisions, including rationale, shall be documented.

## 5 Packaging application requirement

### 5.1 General

Transportation of ESDS requires packaging that provides protection from electrostatic hazards (for example from an electrostatic discharge). Within an EPA in which all ESD risks are well controlled, ESD protective packaging may not be necessary.

### 5.2 Inside an EPA

Packaging used within an EPA shall consist of dissipative or conductive materials for intimate contact.

Items sensitive to <100 V human body model (HBM) may need additional protection depending on application and program plan requirements.

NOTE Dissipative materials are preferred for intimate packaging in situations where charged device model (CDM) damage is a concern.

### 5.3 Outside an EPA

Transportation of sensitive products outside of an EPA shall require packaging that provides both

- dissipative or conductive materials for intimate contact,
- a structure that provides electrostatic discharge shielding.

If electrostatic field shielding materials are used to provide discharge shielding, a material that provides a barrier to current flow should be used in combination with the electrostatic field shielding material.

NOTE Dissipative materials are preferred for intimate packaging in situations where charged device model (CDM) damage is a concern.

## 6 Classification of ESD packaging material properties

### 6.1 General

Materials and packages that are useful in preventing damage to sensitive electronic devices exhibit certain properties. These properties include:

- a) resistance properties:
  - conductive;
  - dissipative;
- b) shielding properties:
  - electrostatic discharge;
  - electrostatic field.

### 6.2 Material resistance properties

#### 6.2.1 General

Most standard packaging materials are electrically insulating and insulating materials retain charge. Making the package less insulating provides a path for the charge to dissipate from the package to a material at a lower potential.

Specific ranges of resistance are useful for different purposes. Packaging can be classified by these resistance ranges of the material used in its construction.

#### 6.2.2 Resistance of conductive materials

Conductive materials may be surface conductive, volume conductive or both.

##### a) Surface conductive materials

A surface conductive material shall have a surface resistance of  $<1 \times 10^4 \Omega$ .

##### b) Volume conductive materials

Volume conductive materials shall have a volume resistance of  $<1 \times 10^4 \Omega^2$ .

#### 6.2.3 Resistance of electrostatic field shielding materials

Within the conductive materials classification, electrostatic field shielding materials shall have a homogeneous layer with a surface resistance of  $<1 \times 10^3 \Omega$  or a volume resistance of  $<1 \times 10^3 \Omega$ .

Other methods may also define the electrostatic field shielding classification.

NOTE These resistance values do not necessarily imply EMI/EMP shielding.

---

<sup>2</sup> The thickness of the material might have a significant influence on the measured value of a volume resistance.

#### 6.2.4 Resistance of dissipative materials

Dissipative materials may be surface dissipative, volume dissipative or both.

a) Surface dissipative materials

Surface dissipative materials shall have a surface resistance  $\geq 1 \times 10^4$  and  $< 1 \times 10^{11} \Omega$ .

b) Volume dissipative materials

Volume dissipative materials shall have a volume resistance  $\geq 1 \times 10^4$  and  $< 1 \times 10^{11} \Omega^3$ .

#### 6.2.5 Resistance of insulating materials

Electrostatic insulating materials may be surface insulating, volume insulating or both.

a) Surface insulating materials

Electrostatic surface insulating materials have a surface resistance  $\geq 1 \times 10^{11} \Omega$ .

b) Volume insulating materials

Electrostatic volume insulating materials have a volume resistance  $\geq 1 \times 10^{11} \Omega$ .

### 6.3 Material electrostatic shielding properties

NOTE Electrostatic shielding materials protect packaged sensitive electronic items from the effects of electrostatic discharges and fields that are external to the package.

#### 6.3.1 Electrostatic discharge shielding

Electrostatic discharge shielding packaging is capable of attenuating an electrostatic discharge. The calculated energy allowed inside a static discharge shielding bag shall be less than 50 nJ when tested according to IEC 61340-4-8 or equivalent test method modified to accommodate the product.

#### 6.3.2 Electrostatic field shielding

Electrostatic field shielding packaging is capable of attenuating an electrostatic field.

NOTE Classified field-shielding materials can allow current flow through their volume.

## 7 Technical requirements for ESD protective packaging

### 7.1 Packaging and material properties

Table 1 and 2 provide test methods for determining material classifications for finished packages and materials. When possible, testing shall be performed on the finished package. When testing cannot be performed on a finished package, the material classification shall be defined by the bulk material used for the production of the final package.

<sup>3</sup> The thickness of the material might have a significant influence on the measured value of a volume resistance.

**Table 1 – Test methods for electrostatic protective packaging**

| Material classification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Test method <sup>a</sup>    | Method description                  | Limits                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Surface conductive                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | IEC 61340-2-3               | $R_S$ Surface resistance            | $<1 \times 10^4 \Omega$                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IEC 61340-2-3               | $R_{p-p}$ Point-to-point resistance | $<1 \times 10^4 \Omega^c$                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IEC 61340-4-10 <sup>b</sup> | $R_{p-p}$ Point-to-point resistance | $<1 \times 10^4 \Omega^c$                            |
| Volume conductive                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | IEC 61340-2-3               | $R_V$ Volume resistance             | $<1 \times 10^4 \Omega^d$                            |
| Electrostatic field shielding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | IEC 61340-2-3 <sup>e</sup>  | $R_S$ Surface resistance            | $<1 \times 10^3 \Omega$                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IEC 61340-2-3 <sup>e</sup>  | $R_V$ Volume resistance             | $<1 \times 10^3 \Omega^d$                            |
| Surface dissipative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | IEC 61340-2-3               | $R_S$ Surface resistance            | $\geq 1 \times 10^4$ to $<1 \times 10^{11} \Omega$   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IEC 61340-2-3               | $R_{p-p}$ Point-to-point resistance | $\geq 1 \times 10^4$ to $<1 \times 10^{11} \Omega^c$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IEC 61340-4-10 <sup>b</sup> | $R_{p-p}$ Point-to-point resistance | $\geq 1 \times 10^4$ to $<1 \times 10^{11} \Omega^c$ |
| Volume dissipative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | IEC 61340-2-3               | $R_V$ Volume resistance             | $\geq 1 \times 10^4$ to $<1 \times 10^{11} \Omega^d$ |
| Surface insulating                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | IEC 61340-2-3               | $R_S$ Surface resistance            | $\geq 1 \times 10^{11} \Omega$                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IEC 61340-4-10 <sup>b</sup> | $R_{p-p}$ Point-to-point resistance | $\geq 1 \times 10^{11} \Omega^c$                     |
| Volume insulating                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | IEC 61340-2-3               | $R_V$ Volume resistance             | $\geq 1 \times 10^{11} \Omega^d$                     |
| <sup>a</sup> For product qualification of packaging materials, the environmental conditions for preconditioning and testing shall be 23 °C $\pm$ 2 °C and 12 % $\pm$ 3 % relative humidity. The preconditioning before the measurement shall be $\geq$ 48 h.<br><sup>b</sup> IEC 61340-4-10 describes the $R_{p-p}$ point-to-point resistance measurement with a two point probe. IEC 61340-2-3 describes all three test methods $R_S$ , $R_V$ and $R_{p-p}$ .<br><sup>c</sup> The results of a measurement of $R_{p-p}$ according to IEC 61340-2-3 or IEC 61340-4-10 can be different compared to the results of a measurement of $R_S$ according to IEC 61340-2-3 due to the usage of different probes.<br><sup>d</sup> The thickness of the material might have a significant influence on the values of a measured volume resistance. The requirement is the same despite the thickness of the material.<br><sup>e</sup> IEC 61340-2-3 describes test methods for the determination of the electrical resistance and resistivity of solid materials in the range from $10^4 \Omega$ to $10^{12} \Omega$ , and refers to other standards for measurements outside this range. However, the other test methods referred to may not be appropriate for measuring packaging materials or products. Therefore, for the purposes stated in this table, the concentric ring probe specified in IEC 61340-2-3 shall be used. The instrumentation used shall be able to measure to below $10^3 \Omega$ ; it is acceptable for the open circuit voltage or voltage under load of the instrumentation used to be less than 10 V. |                             |                                     |                                                      |

**Table 2 – Test methods and requirements for electrostatic discharge shielding packaging**

|                                                                                               | Packaging system |                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               | Shielding bags   | Other ESD shielding packaging design                                                                                                                                                                        |
| Test method                                                                                   | IEC 61340-4-8    | User defined                                                                                                                                                                                                |
| Requirement                                                                                   | Energy < 50 nJ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>intimate packaging shall be dissipative or conductive</li> <li>a barrier layer or a defined air gap attenuating ESD energy shall be included <sup>a</sup></li> </ul> |
| <sup>a</sup> No component of the packaging system shall cause ESD risk when taken within EPA. |                  |                                                                                                                                                                                                             |

## 7.2 Packaging marking

### 7.2.1 Classification symbol

ESD protective packaging shall be marked with the ESD classification symbol given in IEC 60417-6202 and as shown in Figure 1 or in accordance with customer contracts, purchase orders, drawings or other documentation.



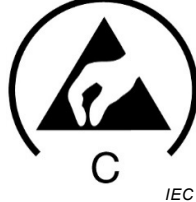
Figure 1 – Example of packaging label (\*Primary function code)

### 7.2.2 Packaging classification

The primary function code shall be marked below the ESD classification symbol given in IEC 60417-6202 and as shown in Table 3:

- S electrostatic discharge shielding;
- F electrostatic field shielding;
- C electrostatic conductive;
- D electrostatic dissipative.

**Table 3 – Primary function code/ESD classification symbol**

| Primary function code<br>* | Primary function                  | ESD classification symbol                                                             |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| S                          | Electrostatic discharge shielding |    |
| F                          | Electrostatic field shielding     |    |
| C                          | Electrostatic conductive          |   |
| D                          | Electrostatic dissipative         |  |

### 7.2.3 Traceability

Packaging shall be marked with information that allows traceability to the packaging manufacturer and to the manufacturer's date/lot code information.

The date/lot code shall allow traceability to quality control information pertaining to the manufacture of the specific lot of packaging.

## Annex A (informative)

### ESD packaging material guidance

#### A.1 Environment and device sensitivity

##### A.1.1 General

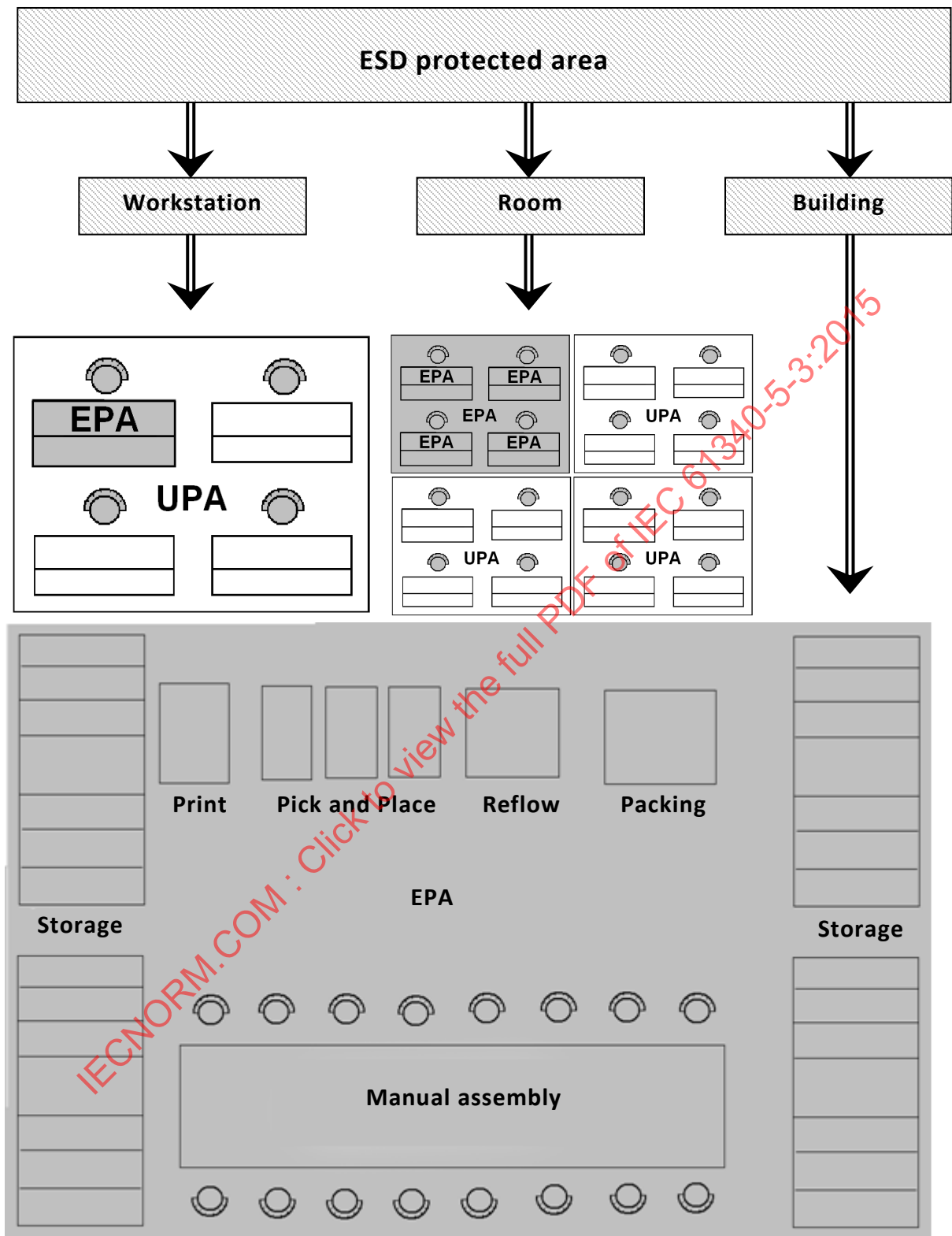
Environment and device sensitivity are two primary considerations for selecting ESD packaging materials.

##### A.1.2 Environment

Since the threat to a sensitive item is usually undetermined when the item is outside an ESD protected area (EPA), electrostatic sensitive devices (ESDS) should be placed in ESD protective packaging whenever the item is in an unprotected area (UPA) – see Table A.1.

**Table A.1 – Packaging characteristics for environmental consideration**

| Item to be packed                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EPA                                                  |                                         | UPA                                                                  |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Intimate                                             | Proximity                               | Intimate                                                             | Proximity                         |
| ESDS                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Electrostatic conductive or dissipative <sup>a</sup> | Electrostatic conductive or dissipative | As for inside EPA and electrostatic discharge shielding <sup>b</sup> | Electrostatic discharge shielding |
| <sup>a</sup> For battery operated ESDS, the selection of the material or the design of the packaging should ensure that the battery does not become discharged.<br><sup>b</sup> Electrostatic discharge shielding property is only needed when proximity packaging is not electrostatic discharge shielding. |                                                      |                                         |                                                                      |                                   |



IEC

Figure A.1 – Examples of EPA configurations

#### A.1.3 Device sensitivity

If the sensitivity of the ESDS is unknown and the device is being shipped outside of the EPA, it should be packaged using an electrostatic discharge shielding structure that also provides protection against electrostatic fields.

However, if the sensitivity of the ESDS is known and the ESD threat environment is well understood, the protection level of the packaging may be reduced.

## **A.2 Equipotential bonding**

While not always recognized as being a packaging consideration, equipotential bonding, or the shunting of leads, can be an effective method to mitigate damage. By placing a conductive shunt across device leads or card connectors, the various parts of the item share the same electrical potential. While not necessarily at ground potential, the fact that parts of the item share the same potential means that damaging current will not flow between them. Shunting has limitations. Energy from direct discharge and electric fields may impact the item in a manner that does not allow the energy to equalize through the shunt, but instead through the device. ESD protective packaging that offers other protective properties is usually used in conjunction with shunting devices.

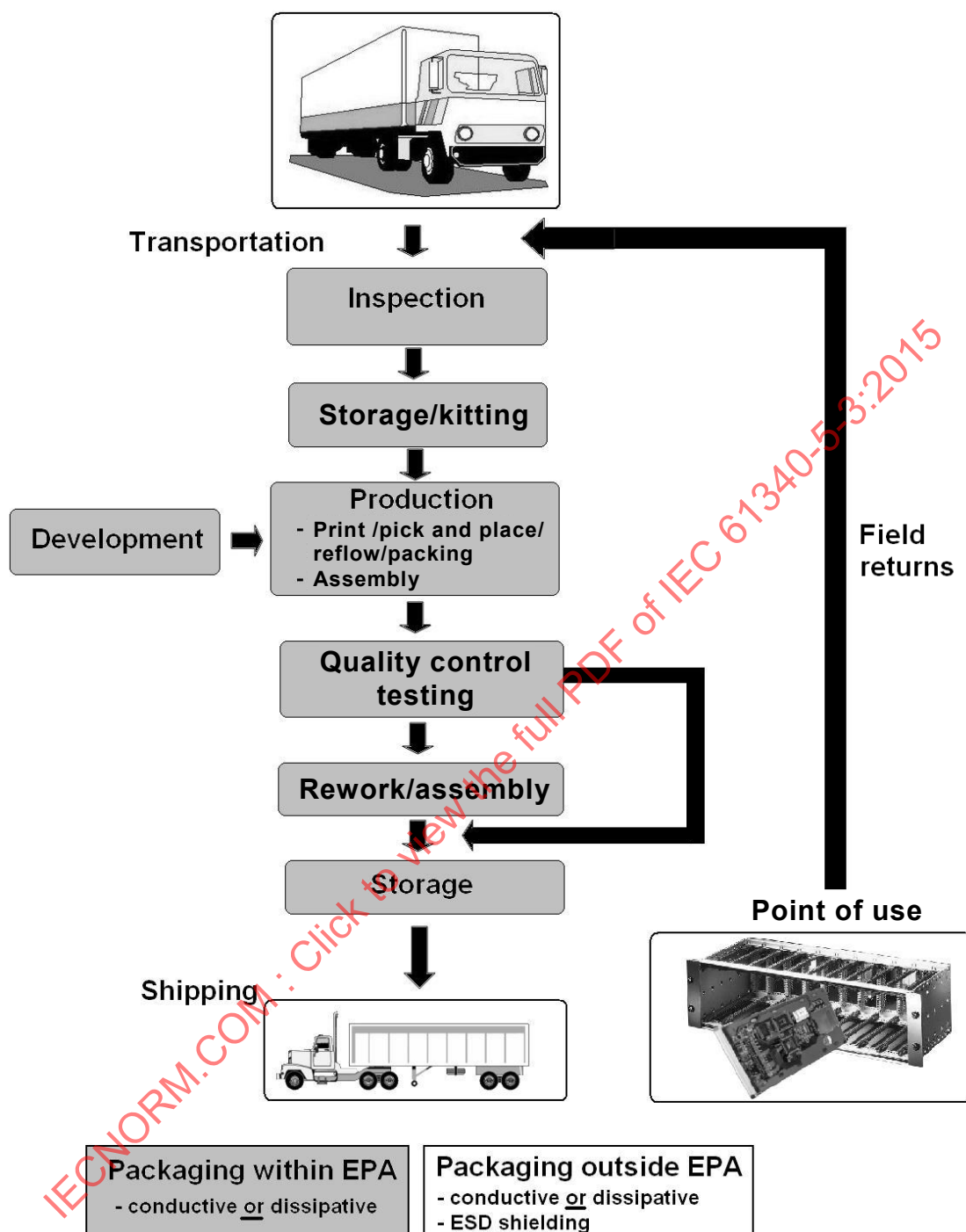
## **A.3 Dissipative material for intimate contact**

To avoid rapid discharge of ESDS due to contact with conductive surfaces, dissipative materials are preferred.

## **A.4 Packaging from incoming material to the point of use**

Figure A.1 shows a simplified layout of a generic electronic packaging application. Each area has the recommended ESD packaging material properties noted. As discussed in A.1.3, if the item sensitivity and threats are documented, the level of protective packaging can be reduced after confirming packaging functionality.

NOTE This layout shows an “islands of protection” approach to ESD safeguards. Many manufacturing processes employ a “total factory” approach, where the entire factory is a safeguarded area – see Figure A.1.



IEC

Figure A.2 – Application of ESD protective packaging

## A.5 Periodic verification

The static control properties of some packaging materials can deteriorate with time and use.

Periodic verification of static control properties should be considered.

## A.6 Examples of measurement procedures for qualification and verification of packaging

**Table A.2 – Examples for qualification and verification of packaging**

| Packaging item                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Test method                        | Product qualification <sup>a</sup>                                                                          | Compliance verification                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Bags                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | IEC 61340-2-3<br><br>IEC 61340-4-8 | $R_S$<br>Inside and outside layers<br>$R_V$<br>Inside layers to metal plate<br>Energy bag test <sup>b</sup> | $R_S$<br>Inside and outside layers       |
| Tote boxes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | IEC 61340-2-3                      | $R_S$<br>Inside and outside surfaces<br>$R_V$<br>Inside surface to metal plate                              | $R_{p-p}$<br>Inside and outside surfaces |
| Foams                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | IEC 61340-2-3                      | $R_S$<br>Top and bottom surface<br>$R_V$<br>Top surface to metal plate                                      | $R_{p-p}$<br>Top and bottom surfaces     |
| Carrier tapes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | IEC 61340-4-10 <sup>c</sup>        | $R_{p-p}$<br>Inside cavities<br>Cavity to cavity<br>$R_V$<br>Cavity to metal plate                          | $R_{p-p}$<br>Inside cavities             |
| Thermoformed and injection molded trays                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | IEC 61340-4-10 <sup>c</sup>        | $R_{p-p}$<br>Inside cavities<br>Cavity to cavity<br>$R_V$<br>Cavity to metal plate                          | $R_{p-p}$<br>Inside cavities             |
| Corrugated cardboard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | IEC 61340-2-3                      | $R_S$<br>Inside and outside layers<br>$R_V$<br>Inside layers to metal plate                                 | $R_S$<br>Inside and outside layers       |
| <sup>a</sup> For product qualification, the environmental conditions for testing should be 23 °C ±2 °C and 12 % ±3 % relative humidity.<br><sup>b</sup> Only relevant if an ESD discharge shielding bag needs to be qualified.<br><sup>c</sup> It may happen that the two-point-probe described in IEC 61340-4-10 does not fit inside the cavities. Other test methods outside the current scope of this standard may then be needed to be used to measure the packaging limits. |                                    |                                                                                                             |                                          |

The compliance verification plan according to IEC 61340-5-1 [1]<sup>4</sup> should document the method used to verify the limits according to the material classification in Table A.2.

<sup>4</sup> Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

## **Annex B** (informative)

### **Device damage**

#### **B.1 Damage from ESD**

Damage to devices usually occurs in one of two situations:

- electrostatic discharge to a device;
- electrostatic discharge from a charged device.

This distinction is important for packaging considerations because different properties are required to manage each situation. The source of the static electricity needs to be considered and then the path the charge travels to damage the device.

#### **B.2 Discharge to a device**

##### **B.2.1 Human body model (HBM) [2] and isolated conductors**

Common items that discharge to packaged devices include the human body and conductive objects used to handle packages like conveyors, carts and vehicles. Tribo-electrification is usually the charge source.

Since the discharge must pass through the package to reach the device, the package can be used to protect the device from an ESD event external to the package.

##### **B.2.2 Retained charge**

The package can gain charge from ESD or tribo-electrification. Where the package exterior is isolated from the package interior and therefore the device, it is possible for charge on the package to discharge to the device as it is removed from the package.

#### **B.3 Discharge from a device**

##### **B.3.1 Charged device model (CDM)**

If a device is momentarily grounded in the presence of an electric field emanating from an electrostatically charged item, a discharge occurs and the device retains a charge of opposite polarity. When the device contacts an object with a different potential, like a grounded hand removing the device from a package, an electrostatic discharge occurs. Since the electric field passes through the package, the package can be used to protect the device from a field that is external to the package. The package may also isolate the device from ground.

##### **B.3.2 Tribo-electrification**

As a device and package move in relation to each other, charge can accumulate on the package and on the device. When the charged device contacts an object with a different potential, an electrostatic discharge occurs.

## Bibliography

- [1] IEC 61340-5-1, *Electrostatics – Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements*
- [2] IEC 60749-26, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Human body model (HBM)*

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340-5-3:2015

## SOMMAIRE

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                 | 24 |
| INTRODUCTION .....                                                                                 | 26 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                      | 27 |
| 2 Références normatives .....                                                                      | 27 |
| 3 Termes, définitions et abréviations .....                                                        | 27 |
| 3.1 Termes et définitions .....                                                                    | 27 |
| 3.2 Abréviations .....                                                                             | 29 |
| 4 Personnalisation .....                                                                           | 29 |
| 5 Exigence d'application de l'emballage .....                                                      | 29 |
| 5.1 Généralités .....                                                                              | 29 |
| 5.2 À l'intérieur d'une EPA .....                                                                  | 29 |
| 5.3 A l'extérieur d'une EPA .....                                                                  | 30 |
| 6 Classification des propriétés des matériaux d'emballage contre les ESD .....                     | 30 |
| 6.1 Généralités .....                                                                              | 30 |
| 6.2 Propriétés des matériaux liées à la résistance .....                                           | 30 |
| 6.2.1 Généralités .....                                                                            | 30 |
| 6.2.2 Résistance des matériaux conducteurs .....                                                   | 30 |
| 6.2.3 Résistance des matériaux de blindage contre le champ électrostatique .....                   | 31 |
| 6.2.4 Résistance des matériaux dissipatifs .....                                                   | 31 |
| 6.2.5 Résistance des matériaux isolants .....                                                      | 31 |
| 6.3 Propriétés du blindage électrostatique .....                                                   | 31 |
| 6.3.1 Blindage contre les décharges électrostatiques .....                                         | 31 |
| 6.3.2 Blindage contre le champ électrostatique .....                                               | 32 |
| 7 Exigences techniques pour l'emballage de protection contre les ESD .....                         | 32 |
| 7.1 Propriétés de l'emballage et des matériaux .....                                               | 32 |
| 7.2 Marquage de l'emballage .....                                                                  | 33 |
| 7.2.1 Symbole de classification .....                                                              | 33 |
| 7.2.2 Classification d'emballage .....                                                             | 33 |
| 7.2.3 Traçabilité .....                                                                            | 34 |
| Annexe A (informative) Lignes directrices relatives aux matériaux d'emballage contre les ESD ..... | 35 |
| A.1 Environnement et sensibilité du dispositif .....                                               | 35 |
| A.1.1 Généralités .....                                                                            | 35 |
| A.1.2 Environnement .....                                                                          | 35 |
| A.1.3 Sensibilité du dispositif .....                                                              | 36 |
| A.2 Liaison équipotentielle .....                                                                  | 37 |
| A.3 Matériau dissipatif pour contact direct .....                                                  | 37 |
| A.4 Emballage depuis l'arrivée des ESDS jusqu'à leur point d'utilisation .....                     | 37 |
| A.5 Vérification périodique .....                                                                  | 38 |
| A.6 Exemples de procédures de mesure pour la qualification et la vérification des emballages ..... | 39 |
| Annexe B (informative) Dommages subis par les dispositifs .....                                    | 41 |
| B.1 Dommages liés aux ESD .....                                                                    | 41 |
| B.2 Décharge subie par un dispositif .....                                                         | 41 |
| B.2.1 Modèle du corps humain (HBM) [2] et conducteurs isolés .....                                 | 41 |

|                                                                                                                                   |                                          |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----|
| B.2.2                                                                                                                             | Charge conservée .....                   | 41 |
| B.3                                                                                                                               | Décharge provenant d'un dispositif ..... | 41 |
| B.3.1                                                                                                                             | Modèle du composant chargé (CDM) .....   | 41 |
| B.3.2                                                                                                                             | Triboélectricité .....                   | 41 |
| Bibliographie .....                                                                                                               |                                          | 42 |
| Figure 1 – Exemple d'étiquettes d'emballage (*Code de fonction primaire) .....                                                    |                                          | 33 |
| Figure A.1 – Exemples de configurations d'EPA .....                                                                               |                                          | 36 |
| Figure A.2 – Application des emballages de protection contre les ESD .....                                                        |                                          | 38 |
| Tableau 1 – Méthodes d'essai pour l'emballage de protection électrostatique .....                                                 |                                          | 32 |
| Tableau 2 – Méthodes et exigences d'essai relatives à l'emballage pour le blindage<br>contre les décharges électrostatiques ..... |                                          | 33 |
| Tableau 3 – Code de fonction primaire/symbole de classification ESD .....                                                         |                                          | 34 |
| Tableau A.1 – Caractéristiques d'emballage pour les considérations liées à<br>l'environnement .....                               |                                          | 35 |
| Tableau A.2 – Exemples pour la qualification et la vérification des emballages .....                                              |                                          | 39 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340-5-3:2015

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ÉLECTROSTATIQUE –

**Partie 5-3: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Classification des propriétés et des exigences relatives à l'emballage destiné aux dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques**

## AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61340-5-3 a été établie par le comité d'études 101 de l'IEC: Électrostatique.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) suppression de toutes les références à l'ANSI/ESD STM11.13, remplacée par la référence normative IEC 61340-4-10;

- b) notes supplémentaires ajoutées dans le Tableau 1;
- c) ajout d'un Tableau 3 supplémentaire lié au “symbole de classification ESD” et au “code de fonction primaire”.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| CDV         | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 101/428/CDV | 101/457/RVC     |

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 61340, présentées sous le titre général *Électrostatique*, 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 61340-5-3:2015

## INTRODUCTION

L'emballage est nécessaire pour protéger les dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques (ESDS) des dommages physiques et environnementaux au cours de la fabrication, du transport et du stockage.

De plus, il convient que les emballages pour les ESDS empêchent également les dommages liés à l'électricité statique.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340-5-3:2015

## ÉLECTROSTATIQUE –

### **Partie 5-3: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Classification des propriétés et des exigences relatives à l'emballage destiné aux dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques**

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de l'IEC 61340 définit les propriétés des emballages de protection contre les ESD nécessaires pour protéger les dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques (ESDS) pendant toutes les phases de production, réusinage/maintenance, de transport et de stockage. Les méthodes d'essai sont référencées pour évaluer les emballages et les matériaux d'emballages concernant les propriétés de ces produits et matériaux. Des limites de performance sont données.

La présente norme ne traite pas de la protection contre le brouillage électromagnétique (EMI), les impulsions électromagnétiques (IEM) ni de la protection des matériaux volatils.

#### **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 61340-2-3, *Électrostatique – Partie 2-3: Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance et de la résistivité des matériaux planaires solides destinés à éviter les charges électrostatiques*

IEC 61340-4-8, *Électrostatique – Partie 4-8: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Blindage contre les décharges électrostatiques – Sacs*

IEC 61340-4-10, *Électrostatique – Partie 4-10: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Mesure de la résistance en deux points<sup>1</sup>*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (disponible à l'adresse <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

#### **3 Termes, définitions et abréviations**

##### **3.1 Termes et définitions**

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

<sup>1</sup> Lors de la rédaction, proposition est faite de supprimer l'IEC 61340-4-10: 2012 et d'incorporer la méthode d'essai dans l'édition suivante de l'IEC 61340-2-3.

### 3.1.1

#### **décharge électrostatique**

#### **ESD**

transfert de charges électriques entre des corps à des potentiels électrostatiques différents

Note 1 à l'article: L'abréviation "ESD" est dérivée du terme anglais développé correspondant "electrostatic discharge".

### 3.1.2

#### **dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques**

#### **ESDS**

dispositifs sensibles, circuit intégré ou assemblage qui peuvent être endommagés par des champs électrostatiques ou des décharges électrostatiques

Note 1 à l'article: L'abréviation "ESDS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "electrostatic discharge sensitive device".

### 3.1.3

#### **zone protégée contre les ESD**

#### **EPA**

zone dans laquelle les ESDS peuvent être manipulés avec un risque acceptable de dégradation provoqué par les décharges ou champs électrostatiques

### 3.1.4

#### **zone non protégée**

#### **UPA**

zone située à l'extérieur d'une EPA

VOIR: Figure A.1

Note 1 à l'article: L'abréviation "UPA" est dérivée du terme anglais développé correspondant "unprotected area".

### 3.1.5

#### **emballage de contact**

matériau qui se trouve en contact avec l'ESDS

### 3.1.6

#### **emballage de proximité**

matériau qui n'est pas en contact avec l'ESDS mais qui est utilisé pour enfermer un ou plusieurs dispositifs

### 3.1.7

#### **emballage secondaire**

matériau utilisé principalement pour fournir une protection physique supplémentaire au niveau de l'extérieur d'un emballage de proximité

### 3.1.8

#### **résistance transversale**

#### $R_V$

rapport d'une tension continue (V) appliquée entre deux électrodes placées sur deux surfaces (opposées) d'une éprouvette et le courant (A) entre les électrodes

Note 1 à l'article: La résistance transversale est exprimée en ohms.

### 3.1.9

#### **résistance point à point**

#### $R_{p-p}$

rapport d'une tension continue (V) appliquée entre deux électrodes sur une surface d'une éprouvette et le courant (A) entre les électrodes

Note 1 à l'article: La résistance point à point est exprimée en ohms.

Note 1 à l'article: La configuration des électrodes pour les mesures de la résistance point à point correspond habituellement à une paire d'électrodes face à face circulaires, séparées l'une de l'autre par une distance définie.

### 3.1.10

#### résistance superficielle

$R_s$

rapport d'une tension continue (V) appliquée entre deux électrodes selon une configuration définie sur une surface d'une éprouvette et le courant (A) entre les électrodes

Note 1 à l'article: La configuration des électrodes pour la mesure de la résistance en surface correspond habituellement à une paire d'électrodes rectangulaires parallèles ou à une paire d'électrodes concentriques circulaires.

Note 2 à l'article: La résistance superficielle est exprimée en ohms.

## 3.2 Abréviations

| Terme | Français                                             | Anglais                                  |
|-------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| CDM   | Modèle du composant chargé                           | Charged device model                     |
| ESD   | Décharge électrostatique                             | Electrostatic discharge                  |
| ESDS  | Dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques | Electrostatic discharge sensitive device |
| EMI   | Brouillage électromagnétique                         | Electromagnetic interference             |
| EPA   | Zone protégée contre les ESD                         | ESD protected area                       |
| HMB   | Modèle du corps humain                               | Human body model                         |
| IEM   | Impulsions électromagnétiques                        | Electromagnetic pulsing (EMP)            |
| MM    | Modèle de machine                                    | Machine model                            |
| UPA   | Zone non protégée                                    | Unprotected area                         |

## 4 Personnalisation

La présente norme, ou des parties de cette dernière, peuvent ne pas s'appliquer à toutes les applications. La personnalisation est réalisée par l'évaluation de l'applicabilité de chaque exigence pour l'application spécifique. À l'issue de l'évaluation, des exigences peuvent être ajoutées, modifiées ou supprimées.

Les décisions de personnalisation, y compris les justifications, doivent être documentées.

## 5 Exigence d'application de l'emballage

### 5.1 Généralités

Le transport des ESDS nécessite un emballage qui fournit une protection contre les dangers électrostatiques (par exemple du fait d'une décharge électrostatique). A l'intérieur d'une EPA dans laquelle les risques liés aux ESD sont bien maîtrisés, les emballages de protection contre les ESD peuvent ne pas être nécessaires.

### 5.2 À l'intérieur d'une EPA

Les emballages utilisés au sein d'une EPA doivent être les matériaux dissipatifs ou conducteurs pour un contact direct.

Les éléments sensibles au modèle du corps humain (HBM) <100 V peuvent nécessiter une protection supplémentaire en fonction des exigences d'application et de celles du plan de programme.

NOTE Les matériaux dissipatifs sont privilégiés pour un emballage de contact dans les cas où les dommages du modèle du composant chargé (CDM) constituent une préoccupation.

### 5.3 A l'extérieur d'une EPA

Le transport de produits sensibles à l'extérieur d'une EPA doit nécessiter un emballage qui satisfait aux deux éléments suivants:

- a) des matériaux dissipatifs ou conducteurs pour un contact direct;
- b) une structure qui fournit un blindage contre les décharges électrostatiques.

Si les matériaux de blindage contre les champs électrostatiques sont utilisés pour constituer un blindage contre les décharges, il convient d'utiliser un matériau assurant une barrière pour la circulation du courant en combinaison avec le matériau de blindage contre les champs électrostatiques.

NOTE Les matériaux dissipatifs sont privilégiés pour un emballage de contact dans les cas où les dommages du modèle du composant chargé (CDM) constituent une préoccupation.

## 6 Classification des propriétés des matériaux d'emballage contre les ESD

### 6.1 Généralités

Les matériaux et emballages utiles pour prévenir des dommages sur des dispositifs électroniques sensibles présentent certaines propriétés. Ces propriétés sont les suivantes:

- a) propriétés de résistance:
  - conducteurs;
  - dissipatifs;
- b) propriétés de blindage:
  - contre les décharges électrostatiques;
  - contre les champs électrostatiques.

### 6.2 Propriétés des matériaux liées à la résistance

#### 6.2.1 Généralités

La plupart des matériaux d'emballage d'usage courant sont des isolants électriques et les matériaux isolants conservent la charge. Le fait de rendre l'emballage moins isolant fournit un chemin pour dissiper la charge de l'emballage vers un matériau à potentiel inférieur.

Des gammes spécifiques de résistance sont utiles à différents titres. L'emballage peut être classé selon lesdites gammes de résistance du matériau dans sa construction.

#### 6.2.2 Résistance des matériaux conducteurs

Des matériaux conducteurs peuvent être conducteurs en surface, conducteurs volumiques ou les deux à la fois.

- a) Matériaux conducteurs en surface

Un matériau conducteur en surface doit avoir une résistance superficielle  $< 1 \times 10^4 \Omega^2$ .

- b) Matériaux conducteurs volumiques

<sup>2</sup> L'épaisseur du matériau est susceptible d'influer de manière significative sur la valeur mesurée d'une résistance transversale.

Les matériaux conducteurs volumiques doivent posséder une résistance transversale  $<1 \times 10^4 \Omega$ .

### 6.2.3 Résistance des matériaux de blindage contre le champ électrostatique

Dans la gamme des matériaux conducteurs, les matériaux de blindage contre le champ électrostatique doivent posséder une couche homogène d'une résistance superficielle  $<1 \times 10^3 \Omega$  ou une résistance transversale  $<1 \times 10^3 \Omega$ .

D'autres méthodes peuvent également définir la classification de blindages contre le champ électrostatique.

NOTE Ces valeurs de résistance n'impliquent pas nécessairement un blindage contre les EMI/IEM.

### 6.2.4 Résistance des matériaux dissipatifs

Des matériaux dissipatifs peuvent être dissipatifs en surface, dissipatifs volumiques ou les deux à la fois.

#### a) Matériaux dissipatifs en surface

Les matériaux dissipatifs en surface doivent posséder une résistance superficielle  $\geq 1 \times 10^4$  et  $<1 \times 10^{11} \Omega$ .

#### b) Matériaux dissipatifs volumiques

Les matériaux dissipatifs volumiques doivent posséder une résistance transversale  $\geq 1 \times 10^4$  et  $<1 \times 10^{11} \Omega^3$ .

### 6.2.5 Résistance des matériaux isolants

Des matériaux isolants électrostatiques peuvent être isolants en surface, isolants volumiques ou les deux à la fois.

#### a) Matériaux isolants en surface

Les matériaux isolants en surface électrostatiques peuvent posséder une résistance superficielle  $\geq 1 \times 10^{11} \Omega$ .

#### b) Matériaux isolants volumiques

Les matériaux isolants volumiques électrostatiques peuvent posséder une résistance transversale  $\geq 1 \times 10^{11} \Omega$ .

## 6.3 Propriétés du blindage électrostatique

NOTE Les matériaux de blindage électrostatique protègent les éléments électroniques sensibles sous emballage des effets des décharges et champs électrostatiques qui sont externes à l'emballage.

### 6.3.1 Blindage contre les décharges électrostatiques

Un emballage assurant un blindage contre les décharges électrostatiques est capable d'atténuer une décharge électrostatique. L'énergie calculée autorisée à l'intérieur d'un sac de blindage contre les décharges statiques doit être inférieure à 50 nJ lors de l'essai selon IEC 61340-4-8 ou une méthode d'essai équivalente modifiée pour s'adapter au produit.

<sup>3</sup> L'épaisseur du matériau est susceptible d'influer de manière significative sur la valeur mesurée d'une résistance transversale.

### 6.3.2 Blindage contre le champ électrostatique

L'emballage pour le blindage contre le champ électrostatique est capable d'atténuer un champ électrostatique.

NOTE Les matériaux de blindage contre le champ classés peuvent permettre la circulation du courant à travers leur volume.

## 7 Exigences techniques pour l'emballage de protection contre les ESD

### 7.1 Propriétés de l'emballage et des matériaux

Les Tableaux 1 et 2 fournissent les méthodes d'essai pour déterminer les classifications des matériaux concernant les matériaux et les emballages finis. Dans la mesure du possible, l'essai doit être réalisé sur l'emballage fini. Lorsque l'essai ne peut pas être réalisé sur un emballage fini, la classification des matériaux doit être définie par le matériau en vrac utilisé pour la production de l'emballage final.

**Tableau 1 – Méthodes d'essai pour l'emballage de protection électrostatique**

| Classification du matériau               | Méthode d'essai <sup>a</sup> | Description de la méthode          | Limites                                             |
|------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Conducteur en surface                    | IEC 61340-2-3                | $R_S$ Résistance en surface        | $<1 \times 10^4 \Omega$                             |
|                                          | IEC 61340-2-3                | $R_{p-p}$ Résistance point à point | $<1 \times 10^4 \Omega^c$                           |
|                                          | IEC 61340-4-10 <sup>b</sup>  | $R_{p-p}$ Résistance point à point | $<1 \times 10^4 \Omega^c$                           |
| Conducteur volumique                     | IEC 61340-2-3                | $R_V$ Résistance transversale      | $<1 \times 10^4 \Omega^d$                           |
| Blindage contre le champ électrostatique | IEC 61340-2-3 <sup>e</sup>   | $R_S$ Résistance en surface        | $1 \times 10^3 \Omega$                              |
|                                          | IEC 61340-2-3 <sup>e</sup>   | $R_V$ Résistance transversale      | $1 \times 10^3 \Omega^d$                            |
| Dissipatif en surface                    | IEC 61340-2-3                | $R_S$ Résistance en surface        | $\geq 1 \times 10^4$ to $1 \times 10^{11} \Omega$   |
|                                          | IEC 61340-2-3                | $R_{p-p}$ Résistance point à point | $\geq 1 \times 10^4$ to $1 \times 10^{11} \Omega^c$ |
|                                          | IEC 61340-4-10 <sup>b</sup>  | $R_{p-p}$ Résistance point à point | $\geq 1 \times 10^4$ to $1 \times 10^{11} \Omega^c$ |
| Dissipatif volumique                     | IEC 61340-2-3                | $R_V$ Résistance transversale      | $\geq 1 \times 10^4$ to $1 \times 10^{11} \Omega^d$ |
| Isolants en surface                      | IEC 61340-2-3                | $R_S$ Résistance en surface        | $\geq 1 \times 10^{11} \Omega$                      |
|                                          | IEC 61340-4-10 <sup>b</sup>  | $R_{p-p}$ Résistance point à point | $\geq 1 \times 10^{11} \Omega^c$                    |
| Isolants volumiques                      | IEC 61340-2-3                | $R_V$ Résistance transversale      | $\geq 1 \times 10^{11} \Omega^d$                    |

<sup>a</sup> Pour la qualification de produits des matériaux d'emballage, les conditions d'environnement pour le préconditionnement et les essais doivent correspondre à 23 °C ±2 °C et une humidité relative de 12 % ±3 %. Le préconditionnement effectué avant la mesure doit être ≥48 h.

<sup>b</sup> L'IEC 61340-4-10 décrit la mesure de la résistance point à point  $R_{p-p}$  à l'aide d'une sonde à deux points. L'IEC 61340-2-3 décrit l'ensemble des trois méthodes d'essai  $R_S$ ,  $R_V$  et  $R_{p-p}$ .

<sup>c</sup> Les résultats d'une mesure de  $R_{p-p}$  conformément à l'IEC 61340-2-3 ou à l'IEC 61340-4-10 peuvent être différents comparés aux résultats d'une mesure de  $R_S$  conformément à l'IEC 61340-2-3 du fait de l'utilisation de sondes différentes.

<sup>d</sup> L'épaisseur du matériau est susceptible d'influer de manière significative sur les valeurs d'une résistance transversale mesurée. L'exigence est la même malgré l'épaisseur du matériau.

<sup>e</sup> L'IEC 61340-2-3 décrit les méthodes d'essai pour déterminer la résistance électrique et la résistivité des matériaux solides dans la plage comprise entre  $10^4 \Omega$  et  $10^{12} \Omega$  et elle cite en référence d'autres normes relatives aux mesures effectuées en dehors de cette plage. Toutefois, les autres méthodes d'essais citées peuvent ne pas être appropriées pour mesurer les produits ou les matériaux d'emballages. De ce fait, aux fins énoncées dans ce tableau, la sonde à anneau concentrique spécifiée dans l'IEC 61340-2-3 doit être utilisée. L'instrumentation utilisée doit pouvoir effectuer une mesure jusqu'à une valeur inférieure à  $10^3 \Omega$ ; il est acceptable que la tension en circuit ouvert ou la tension sous charge de l'instrumentation utilisée soit inférieure à 10 V.

**Tableau 2 – Méthodes et exigences d'essai relatives à l'emballage pour le blindage contre les décharges électrostatiques**

|                                                                                                                           | Système d'emballage |                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                           | Sacs de blindage    | Autre conception d'emballage pour blindage contre les ESD                                                                                                                                                                  |
| Méthode d'essai                                                                                                           | IEC 61340-4-8       | Définie par l'utilisateur                                                                                                                                                                                                  |
| Exigence                                                                                                                  | Énergie < 50 nJ     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– l'emballage de contact doit être dissipatif ou conducteur</li> <li>– une couche barrière de matériau ou d'air atténuant l'énergie d'ESD doit être incluse <sup>a</sup></li> </ul> |
| <sup>a</sup> Aucun composant du système d'emballage ne doit provoquer de risque d'ESD lorsqu'il est introduit dans l'EPA. |                     |                                                                                                                                                                                                                            |

## 7.2 Marquage de l'emballage

### 7.2.1 Symbole de classification

Le symbole de classification ESD donné dans l'IEC 60417-6202 et tel que représenté à la Figure 1, doit figurer sur l'emballage de protection contre les ESD ou selon les contrats des clients, les ordres d'achat, les dessins ou autres documentations.



**Figure 1 – Exemple d'étiquettes d'emballage (\*Code de fonction primaire)**

### 7.2.2 Classification d'emballage

Le code de fonction primaire doit figurer au-dessous du symbole de classification ESD donné dans l'IEC 60417-6202 et tel que représenté dans le Tableau 3:

- S blindage contre les décharges électrostatiques;
- F blindage contre le champ électrostatique;
- C conducteur électrostatique;
- D dissipatif électrostatique.

**Tableau 3 – Code de fonction primaire/symbole de classification ESD**

| Code de fonction primaire<br>* | Fonction primaire                              | Symbole de classification ESD                                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| S                              | Blindage contre les décharges électrostatiques | <br>IEC   |
| F                              | Blindage contre le champ électrostatique       | <br>IEC   |
| C                              | Conducteur électrostatique                     | <br>IEC  |
| D                              | Dissipatif électrostatique                     | <br>IEC |

### 7.2.3 Traçabilité

Sur l'emballage doivent figurer des informations permettant une traçabilité par rapport au fabricant d'emballage et aux informations de code de lot/date du fabricant.

Le code de lot/date doit permettre la traçabilité par rapport aux informations de contrôle de la qualité concernant la fabrication du lot spécifique d'emballage.