

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrostatics –

Part 4-8: Standard test methods for specific applications – Electrostatic discharge shielding – Bags

Électrostatique –

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

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

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrostatics –

Part 4-8: Standard test methods for specific applications – Electrostatic discharge shielding – Bags

Électrostatique –

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 17.220.99; 29.020

ISBN 978-2-8322-1925-6

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

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Required equipment	7
4.1 ESD simulator	7
4.2 Waveform verification equipment	7
4.2.1 General	7
4.2.2 Oscilloscope	7
4.2.3 Current probe	7
4.2.4 High voltage resistor	7
4.3 Capacitive probe	7
4.4 Discharge electrode and ground electrode	7
4.5 Bag size	7
4.6 Computer/software	8
4.7 Environmental chamber	8
5 ESD simulator waveform verification procedure	8
6 System verification procedure	8
7 Test procedure including conditioning	9
8 Reporting	9
Annex A (informative) Energy calculation program	13
Figure 1 – ESD simulator	10
Figure 2 – Parallel plate capacitive probe	11
Figure 3 – Current waveform through a 500 Ω resistor	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROSTATICS –

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

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 61340-4-8 has been prepared by IEC technical committee 101: Electrostatics.

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

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

- a) modification to the title to include the word "Electrostatic" before discharge shielding";
- b) removal of normative references ANSI/ESD STM5.1 and ASTM D-257-78 and replaced by normative references IEC 61340-3-1 and IEC 60093;
- c) new normative reference to IEC 61340-5-3 added, because the requirement for shielding bags have been included in this standard;
- d) imperial units have been removed.

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

FDIS	Report on voting
101/448/FDIS	101/456A/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 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 61340-4-8:2014

INTRODUCTION

It is the intention of this part of IEC 61340 to provide industry with a common, repeatable method for testing and determining the electrostatic discharge shielding ability of electrostatic discharge shielding bags.

This test method describes the use of a single current probe in order to obtain the energy value inside a bag when tested with a 1 000 V human body model discharge pulse in an ESD simulator.

The standard addresses important variables such as:

- discharge waveform characteristics;
- capacitive probe capacitance;
- bag size.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340-4-8:2014

ELECTROSTATICS –

Part 4-8: Standard test methods for specific applications – Electrostatic discharge shielding – Bags

1 Scope

This part of IEC 61340 provides a test method for evaluating the performance of electrostatic discharge shielding bags tested according to the requirements of IEC 61340-5-3. The design voltage for the test apparatus is 1 000 V d.c.

The test method presented in this standard can also be applied to packaging other than shielding bags.

The purpose of this standard is to ensure that testing laboratories who use this test method to evaluate a given packaging material will obtain similar results.

This standard does not address protection from electromagnetic interference (EMI), radio frequency interference (RFI), electromagnetic pulsing (EMP) nor protection against 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 60093, *Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials*¹

IEC 61340-3-1, *Electrostatics – Part 3-1: Methods for simulation of electrostatic effects – Human body model (HBM) electrostatic discharge test waveforms*

IEC 61340-5-3, *Electrostatics – Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices*

3 Terms and definitions

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

3.1

electrostatic discharge shield

barrier or enclosure that limits the passage of current and attenuates an electromagnetic field resulting from an electrostatic discharge

¹ Replacements for IEC 60093 are currently under consideration and have been assigned project numbers in the IEC 62631-3 series. The relevant project is IEC 62631-3-2, *Dielectric and resistive properties of solid insulating materials – Part 3-2: Determination of resistive properties (DC methods) – Surface resistance and surface resistivity*.

4 Required equipment

4.1 ESD simulator

A basic ESD simulator is shown in Figure 1. This simulator and the resulting waveforms are taken from IEC 61340-3-1. The equivalent circuit for the simulator consists of a 100 pF capacitor in series with a 1 500 Ω resistor.

4.2 Waveform verification equipment

4.2.1 General

Equipment capable of verifying the pulse waveforms defined in this part of IEC 61340 shall include, but is not limited to, a storage oscilloscope, a suitable current probe and a high voltage resistor.

4.2.2 Oscilloscope

A digital storage oscilloscope capable of a minimum 200 MHz single shot bandwidth and a minimum sampling rate of 500 mega samples per second.

4.2.3 Current probe

The current probe shall have a minimum frequency response of 200 MHz. Included in the current probes that meet this requirement are for example a Tektronix CT-1, CT-2 and CT-6². The maximum cable length shall be 1 m.

4.2.4 High voltage resistor

The resistor shall be a 500 Ω , ± 1 % tolerance, voltage rating at least 2 000 V, low inductance, sputtered metal film type.

4.3 Capacitive probe

A parallel plate capacitive probe shall be constructed as shown in Figure 2. The capacitance of the probe shall be 8 pF ± 2 pF. The probe capacitance can be verified according to Clause 6, point c).

The spacer between the plates shall be made of an insulating material such as polycarbonate or acrylic.

4.4 Discharge electrode and ground electrode

The discharge electrode and the ground electrode shall be 3,8 cm $\pm$ 0,025 cm in diameter and shall be made of a conductive material. The support area that surrounds the ground electrode shall be 22 cm $\pm$ 1,0 cm $\times$ 27 cm $\pm$ 1,0 cm and have a surface resistance greater than $1 \times 10^{12} \Omega$ as measured by IEC 60093.

4.5 Bag size

The bags used for this test shall be 20 cm $\pm$ 0,5 cm $\times$ 25 cm $\pm$ 0,5 cm with 20 cm being the open end. The defined bag size relates to the inner dimension of a bag.

² The information concerning Tektronix CT-1, CT-2 and CT-6 is given for the convenience of users of this standard and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

When bags are tested for reasons other than to evaluate performance according to the requirement of IEC 61340-5-3, it is recommended to compare bags of the same size.

4.6 Computer/software

A computer is recommended to analyse the data that is acquired by the oscilloscope. A generic description of the analysis system is described in Annex A.

4.7 Environmental chamber

A chamber is required that can meet the following environmental test conditions:

- control humidity to 12 % RH $\pm$ 3 % RH at a temperature of 23 °C $\pm$ 2 °C;
- control humidity to 50 % RH $\pm$ 5 % RH at a temperature of 23 °C $\pm$ 2 °C.

5 ESD simulator waveform verification procedure

The following procedure shall be used to verify the resistive current (I_p) waveform from the ESD simulator:

- a) Connect the 500 Ω resistor specified in 4.2.4 to the wiring from the ESD simulator discharge and ground connections keeping the cabling as short as possible (the cables used shall be the same as those used to perform the shielding test). Connect the current probe around the wire end of the resistor which is connected to the ESD simulator ground. Connect the discharge electrode cable to the tester output and the ground electrode cable to equipment ground.
- NOTE The conductive discharge and ground electrodes are not used for this portion of the test.
- b) Connect the current probe to the storage oscilloscope. Set the oscilloscope input impedance to 50 Ω . (Match the impedance of the probe and the scope input.)
 - c) Set the ESD simulator discharge voltage to 1 000 V d.c.
 - d) Set the horizontal time scale in the oscilloscope to 5 ns per division and initiate a pulse. Observe the waveform rise time, peak current and leading edge ringing. All parameters shall be within the limits specified in Figure 3a and Clause 5, point e).
 - e) If necessary, adjust the ESD simulator voltage level until a peak current (I_p) of 0,50 A $\pm$ 10 % is obtained. This voltage level represents an equivalent 1 000 V discharge level. This is the voltage level that will be used in Clause 7.
 - f) Set the horizontal time scale in the oscilloscope to 100 ns per division and observe the complete current waveform. The pulse shall meet the decay time requirement (t_d) as shown in Figure 3b.
 - g) Using the computer, analyse the resulting current waveform. The software shall be capable of calculating energy for different resistances. For this portion of the procedure the resistance is 2 000 Ω (this consists of the 1 500 Ω ESD simulator resistance and the 500 Ω high-voltage resistor). The energy from a 1 000 V (100 pF) discharge shall be 50 μ J ($\pm$ 6 μ J). This is obtained from the equation $W = 1/2 CV^2$.

6 System verification procedure

The following procedure shall be followed:

- a) Connect the 500 Ω resistor between the two conductive plates of the capacitive probe. Place the capacitive probe between the discharge and ground electrodes. Ensure that the discharge electrode, the capacitive probe and the ground electrode are vertically aligned and that there is good constant contact between all three elements.
- b) Connect the current probe to the storage oscilloscope. Set the oscilloscope input resistance to 50 Ω .

- c) Set the horizontal time scale in the oscilloscope to 5 ns per division and initiate a 1 000 V pulse. The peak current, due to the capacitive loading of the capacitive probe, shall not reduce the peak current to less than 0,42 A. If the reading is outside of this range, check the capacitance of the capacitive probe with a capacitance meter and/or adjust the length of the wiring if necessary.

7 Test procedure including conditioning

The test procedure shall be as follows and all testing shall be performed in the conditioned environment:

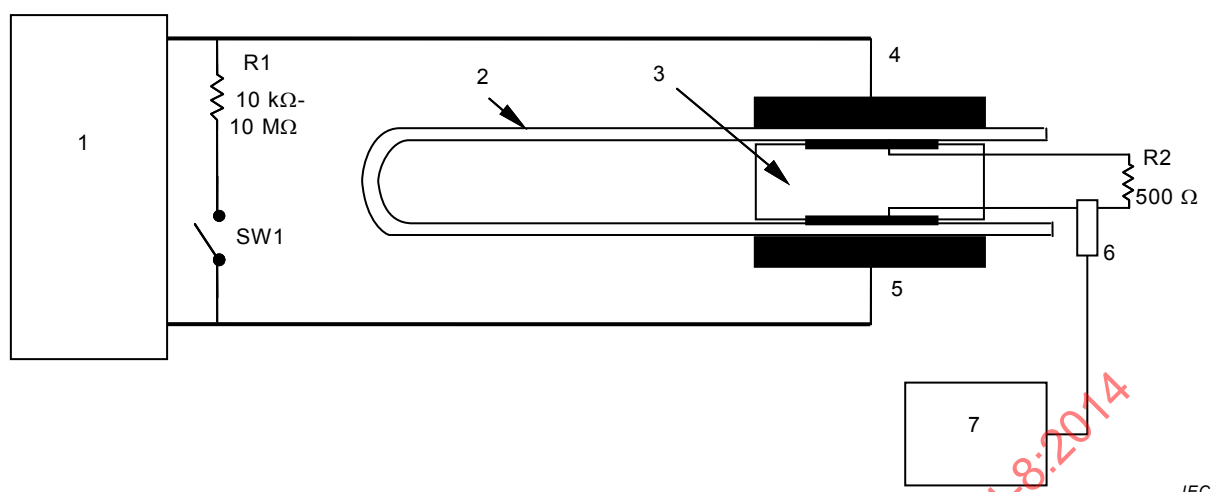
- a) Place a minimum of six samples of the product to be tested in an environmental chamber set for the following conditions:
- temperature: $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
 - relative humidity: $12\text{ \% RH} \pm 3\text{ \% RH}$;
 - conditioning period: minimum of 48 h.

Place an equal number of additional samples into an environmental chamber set for the following conditions:

- temperature: $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
 - relative humidity: to $50\text{ \% RH} \pm 5\text{ \% RH}$;
 - conditioning period: minimum of 48 h.
- b) Place the capacitive probe into the $20\text{ cm} \times 25\text{ cm}$ bag such that its centre is $10,0\text{ cm} \pm 0,5\text{ cm}$ from the edge of the bag and is centred, side to side. Ensure good contact between the electrodes, the bag and the probe. If other bag sizes are used, the capacitive probe shall be placed in the geometric centre of the bag.
- c) Set the oscilloscope horizontal time scale to 50 ns per division. The horizontal time scale may have to be adjusted if the entire current waveform is not displayed on the oscilloscope.
- d) Initiate a 1 000 V pulse (or 1 000 V equivalent) as determined in Clause 5, point e).
- e) If using a computer, calculate and record the energy seen inside the bag (use $500\text{ }\Omega$ for the resistance setting for the software). Repeat step d) five more times to obtain six data points per bag.
- f) Repeat steps b) through e) for the remaining samples.
- g) Repeat steps b) through f) for the bags that were conditioned at 50 % RH.

8 Reporting

- a) Report the average, minimum, maximum and standard deviation of all energy readings for both humidity levels.
- b) Record the following additional information:
- peak current;
 - bag size;
 - bag thickness;
 - conditioning period;
 - test conditions;
 - ESD simulator description (manufacturer/model/serial number);
 - oscilloscope description (manufacturer/model/serial number and last calibration date).



Key

- 1 ESD simulator (nominally 100 pF and 1 500 Ω)
- 2 bag under test
- 3 capacitive probe
- 4 discharge electrode
- 5 ground electrode
- 6 current probe
- 7 oscilloscope

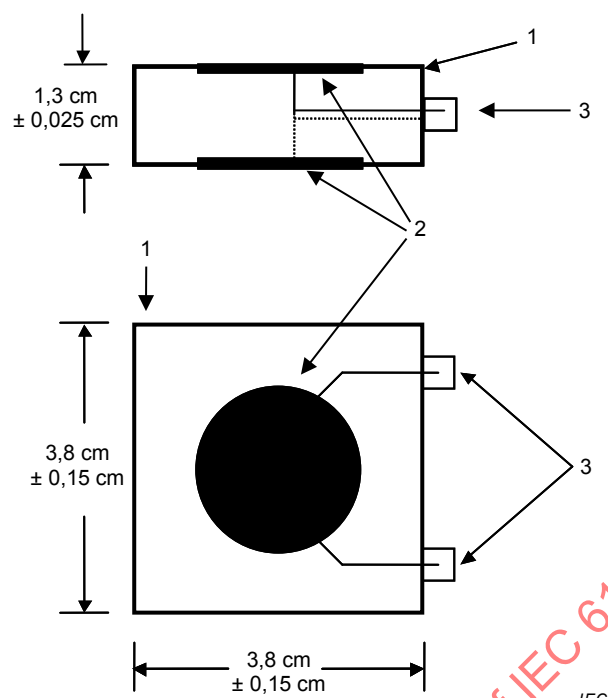
NOTE 1 The current probe (6) is specified in 4.2.3.

NOTE 2 The 500 Ω resistor (R2) is specified in 4.2.4.

NOTE 3 The performance of the tester is strongly influenced by parasitic capacitance and inductance.

Switch SW1 is closed 10 ms to 100 ms after the pulse delivery period to ensure that the discharge electrode is not left in a charged state. The switch should be open at least 10 ms prior to the delivery of the next pulse. R1 and SW1 are part of the ESD simulator's internal circuitry.

Figure 1 – ESD simulator

**Key**

- 1 insulating material such as polycarbonate or acrylic
- 2 conductive plates, diameter: $2,2 \text{ cm} \pm 0,025 \text{ cm}$, thickness: $1,5 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$
- 3 resistor connection points

Figure 2 – Parallel plate capacitive probe

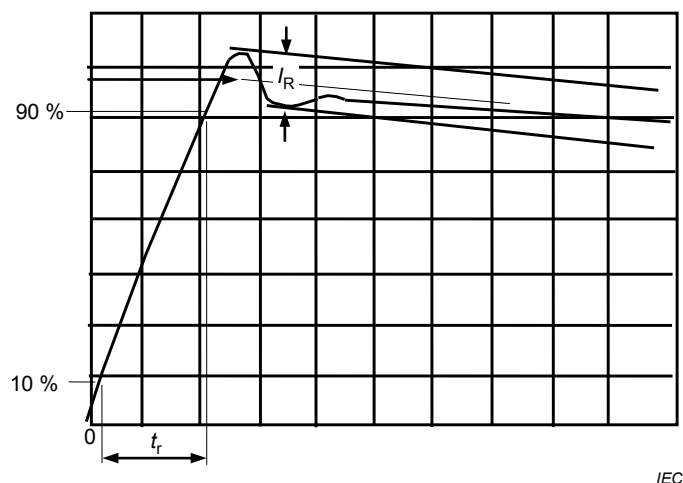


Figure 3a – 5 ns per division

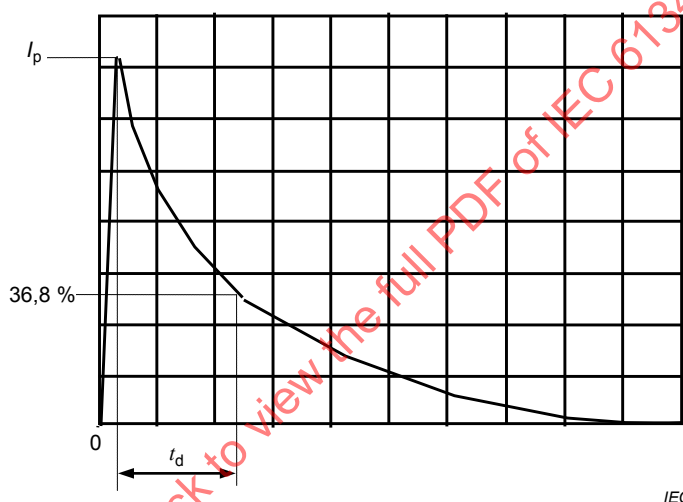


Figure 3b – 100 ns per division

The current waveform shall be measured as described in Clause 5.

The current waveform shall have the following characteristics:

- pulse rise time (t_r) 5 ns to 25 ns;
- pulse decay time (t_d) 200 ns $\pm$ 20 ns;
- maximum peak-to-peak ringing (I_R) shall be less than 15 % of I_p with no observable ringing 100 ns after the start of the pulse;
- peak current (I_p) shall be within 10 % of the value specified in Clause 5, point e).

The energy can be expressed by the formula:

$$Energy = R \times t \times \sum_{i=1}^n I_i^2$$

Figure 3 – Current waveform through a 500 Ω resistor

Annex A (informative)

Energy calculation program

There are several methods of obtaining the energy measurements required by this test procedure. It is possible to purchase a system where energy is directly calculated. However, in the event that a computer is used to calculate energy, the following steps will help a user of the test method establish his own program.

When designing the data acquisition system, it is important to understand and account for any differences between the oscilloscope's zero (or screen centre point) and the acquired waveform's zero point. For example, if the acquired waveform was positioned one vertical position above the oscilloscope zero line, then this area shall be subtracted from the calculated waveform area.

In order to calculate energy, the software performs the following sequence of steps:

- a) Download the data from the storage oscilloscope to the computer.
- b) Divide the voltage reading obtained from the oscilloscope by the conversion factor of the current probe used to convert the reading to current (I).

NOTE 1 The conversion factor for the CT-1 is 5 V/A. The conversion factor may differ if another type of current probe is used.

- c) Take each of the current points and square these values.
- d) Calculate the integral of the I^2 versus t waveform.
- e) Multiply the integral of I^2 waveform by the resistance. For example, when calculating the energy of the ESD simulator, the resistance for this situation consists of 2 000 Ω (500 Ω precision resistor and 1 500 Ω from the ESD simulator in series). When calculating the energy of the bag system the resistance used is 500 Ω .

The above software analysis description can be expressed by the following formula:

$$Energy = R \times t \times \sum_{i=1}^n I_i^2$$

where

R is the value of the circuit resistance;

t is the time between the data points on the oscilloscope;

I is the current from probe (voltage/5 for CT-1);

n is the total number of samples.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
INTRODUCTION.....	17
1 Domaine d'application	18
2 Références normatives	18
3 Termes et définitions	19
4 Equipement exigé.....	19
4.1 Simulateur ESD	19
4.2 Equipement de vérification de la forme d'onde	19
4.2.1 Généralités	19
4.2.2 Oscilloscope	19
4.2.3 Sonde de courant	19
4.2.4 Résistance haute tension.....	19
4.3 Sonde capacitive	19
4.4 Electrode de décharge et électrode de terre.....	20
4.5 Taille du sac	20
4.6 Ordinateur/logiciel.....	20
4.7 Chambre climatique	20
5 Procédure de vérification de la forme d'onde du simulateur ESD	20
6 Procédure de vérification du système	21
7 Procédure d'essai avec conditionnement	21
8 Rapport	22
Annexe A (informative) Programme de calcul de l'énergie.....	25
Figure 1 – Simulateur ESD	22
Figure 2 – Sonde capacitive à plaques parallèles.....	23
Figure 3 – Forme d'onde de courant à travers une résistance de 500 Ω	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROSTATIQUE –

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

AVANT-PROPOS

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

La Norme Internationale IEC 61340-4-8 a été établie par le Comité d'études 101 de l'IEC: Electrostatique.

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

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

- a) modification du titre; ajout du mot "électrostatiques" avant "blindage contre les décharges";
- b) retrait des références normatives l'ANSI/ESD STM5.1 ainsi que l'ASTM-257-78; remplacées par les références normatives IEC 61340-3-1 et IEC 60093;

- c) nouvelle référence normative à l'IEC 61340-5-3 a été ajoutée, car les exigences pour les blindages des sacs sont spécifiés dans cette norme;
- d) les unités anglaises ont été supprimées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
101/448/FDIS	101/456A/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61340, publiées sous le titre général *Electrostatique*, 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 61340-4-8:2014

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 61340 est destinée à fournir à l'industrie une méthode commune, et reproductible pour les essais et la détermination de la capacité de blindage contre les décharges électrostatiques des sacs de blindage électrostatique.

La présente méthode d'essai décrit l'utilisation d'une seule sonde de courant afin d'obtenir la valeur de l'énergie à l'intérieur d'un sac lorsqu'il est soumis à un essai avec une impulsion de décharge de tension d'un corps humain de 1 000 V depuis un simulateur ESD.

La présente norme traite de variables importantes telles que:

- les caractéristiques des formes d'onde des décharges;
- la capacité de la sonde capacitive;
- la taille du sac.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340-4-8:2014

ÉLECTROSTATIQUE –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61340 fournit une méthode d'essai pour l'évaluation des performances des sacs de blindage contre les décharges électrostatiques lorsqu'ils sont soumis aux essais conformément aux exigences de l'IEC 61340-5-3. La tension de conception de l'appareillage d'essai est de 1 000 V en courant continu.

La méthode d'essai présentée dans la présente norme peut aussi être appliquée à des emballages autres que les sacs de blindage.

La présente norme est destinée à assurer que les laboratoires d'essai qui utilisent cette méthode d'essai pour évaluer un matériau d'emballage donné obtiennent des résultats similaires.

La présente norme ne traite ni de la protection contre les perturbations électromagnétiques (EMI), les perturbations à radiofréquences (RFI), les impulsions électromagnétiques (EMP) ni de la protection contre les 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 60093, *Méthodes pour la mesure de la résistivité transversale et de la résistivité superficielle des matériaux isolants électriques solides*¹

IEC 61340-3-1, *Electrostatique – Partie 3-1: Méthodes pour la simulation des effets électrostatiques – Formes d'ondes d'essai des décharges électrostatiques pour le modèle du corps humain (HBM)*

IEC 61340-5-3, *Electrostatique – 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 Les remplacements pour l'IEC 60093 sont actuellement à l'étude et ont été assignés aux numéros de projets de la série IEC 62631-3. Le projet concerné est l'IEC 62631-3-2, *Propriétés diélectriques et résistives des matériaux isolants solides – Détermination des propriétés résistives (méthodes en courant continu) – Résistance superficielle et résistivité superficielle*.

3 Termes et définitions

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

3.1

blindage contre les décharges électrostatiques

barrière ou enveloppe qui limite le passage d'un courant et atténue un champ électromagnétique résultant d'une décharge électrostatique

4 Equipement exigé

4.1 Simulateur ESD

La Figure 1 représente un simulateur ESD de base. Ce simulateur et les formes d'ondes qui en résultent sont tirés de l'IEC 61340-3-1. Le circuit équivalent pour le simulateur comprend un condensateur de 100 pF en série avec une résistance de 1 500 Ω .

4.2 Equipement de vérification de la forme d'onde

4.2.1 Généralités

L'équipement qui est capable de vérifier les formes d'ondes des impulsions définies dans la présente partie de l'IEC 61340 doit inclure, sans que la liste soit limitative, un oscilloscope de stockage, une sonde de courant adaptée et une résistance haute tension.

4.2.2 Oscilloscope

Oscilloscope de stockage numérique présentant une bande passante de 200 MHz minimum et un taux d'échantillonnage minimal de 500 mega-échantillons à la seconde.

4.2.3 Sonde de courant

La sonde de courant doit avoir une réponse en fréquence minimale de 200 MHz. Les modèles Tektronix CT-1, CT-2 et CT-6² sont des exemples de sondes de courant qui satisfont à cette exigence. La longueur maximale du câble doit être de 1 m.

4.2.4 Résistance haute tension

La résistance doit être constituée par un fil métallique obtenu par pulvérisation cathodique de 500 Ω , avec une tolérance de ± 1 %, de 2 000 V, à faible inductance.

4.3 Sonde capacitive

Une sonde capacitive à plaques parallèles doit être construite comme cela est représenté à la Figure 2. La capacité de la sonde doit être de 8 pF ± 2 pF. La capacité de la sonde peut être vérifiée conformément à l'Article 6, point c).

La pièce intercalaire entre les plaques doit être en matériau isolant par exemple en polycarbonate ou en acrylique.

² Cette information concernant les modèles Tektronix CT-1, CT-2 et CT-6 est fournie à l'intention des utilisateurs de la présente norme et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif de ces produits. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

4.4 Electrode de décharge et électrode de terre

L'électrode de décharge et celle de terre doivent avoir un diamètre de $3,8 \text{ cm} \pm 0,025 \text{ cm}$ et doivent être en matériau conducteur. La zone de support qui entoure l'électrode de terre doit avoir des dimensions de $22 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm} \times 27 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$ et posséder une résistance de surface supérieure à $1 \times 10^{12} \Omega$ comme mesuré par l'IEC 60093.

4.5 Taille du sac

Les sacs utilisés pour cet essai doivent avoir des dimensions de $20 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}$ avec 20 cm comme extrémité ouverte. La taille de sac définie est se rapporte à la dimension intérieure d'un sac.

Lorsque les sacs sont soumis aux essais pour d'autres raisons que l'évaluation des performances selon les exigences de l'IEC 61340-5-3, il est recommandé de comparer les sacs de même taille.

4.6 Ordinateur/logiciel

Un ordinateur est recommandé pour analyser les données qui sont acquises par l'oscilloscope. Une description générique du système d'analyse est décrite à l'Annexe A.

4.7 Chambre climatique

La chambre exigée doit remplir les conditions d'essai d'environnement suivantes:

- contrôler l'humidité à $12 \% \text{ HR} \pm 3 \% \text{ HR}$ à une température de $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- contrôler l'humidité à $50 \% \text{ HR} \pm 5 \% \text{ HR}$ à une température de $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

5 Procédure de vérification de la forme d'onde du simulateur ESD

La procédure suivante doit être utilisée pour vérifier la forme d'onde du courant résistif (I_p) provenant du simulateur ESD:

- a) Connecter la résistance de 500Ω spécifiée en 4.2.4 au câblage provenant des connexions de décharge et de terre du simulateur ESD en conservant une longueur de câblage aussi courte que possible (il convient que les câbles utilisés soient les mêmes que ceux utilisés pour réaliser l'essai de blindage). Connecter la sonde de courant autour de l'extrémité du fil de la résistance qui est connectée à la terre du simulateur ESD. Connecter le câble de l'électrode de décharge à la sortie de l'appareil d'essai et le câble de l'électrode de terre à la terre de l'équipement.

NOTE Les électrodes de décharge conductrices et les électrodes de terre ne sont pas utilisées pour cette partie de l'essai.

- b) Connecter la sonde de courant à l'oscilloscope de stockage. Régler la résistance d'entrée de l'oscilloscope sur 50Ω . (Adapter l'impédance de la sonde à l'entrée de l'oscilloscope.)
- c) Régler la tension de décharge du simulateur ESD sur $1\,000 \text{ V}$.
- d) Régler l'échelle temporelle horizontale de l'oscilloscope sur 5 ns par division et initier une impulsion. Observer le temps de montée, le courant de crête et la suroscillation crête à crête de la forme d'onde. Tous les paramètres doivent se situer dans les limites spécifiées à la Figure 3a et à l'Article 5, point e).
- e) Si cela est nécessaire, régler le niveau de tension du simulateur ESD jusqu'à l'obtention d'un courant de crête (I_p) de $0,5 \text{ A} \pm 10 \%$. Ce niveau de tension représente un niveau de décharge équivalent de $1\,000 \text{ V}$. Il s'agit du niveau de tension qui sera utilisé à l'Article 7.
- f) Régler l'échelle temporelle horizontale de l'oscilloscope sur 100 ns par division et observer la forme d'onde de courant complète. L'impulsion doit satisfaire à l'exigence de temps de descente (t_d) comme cela est représenté à la Figure 3b.

- g) À l'aide de l'ordinateur, analyser la forme d'onde de courant obtenue. Le logiciel doit être capable de calculer l'énergie des différentes résistances. Pour cette partie de la procédure, la résistance est de 2 000 Ω (elle comprend la résistance de 1 500 Ω du simulateur ESD et la résistance haute tension de 500 Ω). L'énergie provenant d'une décharge de 1 000 V (100 pF) doit être de 50 μ J ($\pm 6 \mu$ J). Le résultat est obtenu avec l'équation $W = 1/2 CV^2$.

6 Procédure de vérification du système

La procédure de vérification est la suivante:

- Connecter la résistance de 500 Ω entre les deux plaques conductrices de la sonde capacitive. Placer la sonde capacitive entre les électrodes de décharge et les électrodes de terre. S'assurer que l'électrode de décharge, la sonde capacitive et l'électrode de terre sont alignées verticalement et qu'il y a un bon contact entre les trois éléments.
- Connecter la sonde de courant à l'oscilloscope de stockage. Régler la résistance d'entrée de l'oscilloscope sur 50 Ω .
- Régler l'échelle temporelle horizontale de l'oscilloscope sur 5 ns par division et initier une impulsion de 1 000 V. Le courant de crête, dû à la charge capacitive de la sonde capacitive, ne doit pas réduire le courant de crête à une valeur inférieure à 0,42 A. Si la valeur lue est hors de cette plage, vérifier la capacité de la sonde capacitive avec un capacimètre et/ou ajuster la longueur du câblage si nécessaire.

7 Procédure d'essai avec conditionnement

La procédure d'essai doit être celle indiquée ci-après et tous les essais doivent être réalisés dans l'environnement conditionné.

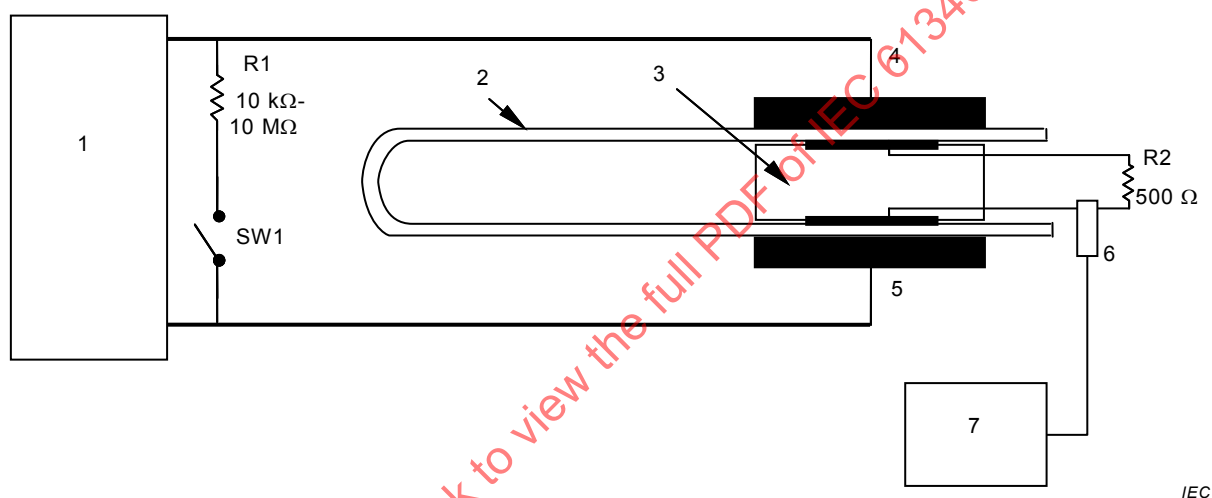
- Placer au moins six échantillons du produit à soumettre aux essais dans une chambre climatique réglée avec les conditions suivantes:
 - température: 23 °C ± 2 °C;
 - humidité relative: 12 % RH ± 3 % RH;
 - durée de conditionnement: au minimum 48 h.

Placer un nombre égal d'échantillons supplémentaires dans une chambre climatique réglée avec les conditions suivantes:

- température: 23 °C ± 2 °C;
 - humidité relative: 50 % RH ± 5 % RH;
 - durée de conditionnement: au minimum 48 h.
- Introduire la sonde capacitive dans le sac de 20 cm $\times$ 25 cm de manière à ce qu'elle soit 10 cm $\pm 0,5$ cm à l'intérieur de l'ouverture du sac et qu'elle soit centrée, bord à bord. S'assurer du bon contact entre les électrodes, le sac et la sonde. Si d'autres tailles de sac sont utilisées, la sonde capacitive doit être placée au centre géométrique du sac.
 - Régler l'échelle temporelle horizontale de l'oscilloscope sur 50 ns par division. Cette échelle temporelle horizontale peut devoir être ajustée si la forme d'onde du courant n'est pas affichée en entier sur l'oscilloscope.
 - Initier une impulsion de 1 000 V (ou de l'équivalent de 1 000 V) comme cela est déterminé à l'Article 5, point e).
 - Si un ordinateur est utilisé, calculer et consigner l'énergie vue à l'intérieur du sac (utiliser 500 Ω comme réglage de la résistance pour le logiciel). Répéter l'étape d) cinq fois de plus pour obtenir six points de données par sac.
 - Répéter les étapes b) à e) pour les échantillons restants.
 - Répéter les étapes b) à f) pour les sacs qui ont été conditionnés à une humidité relative de 50 %.

8 Rapport

- a) Consigner les écarts moyens, minimum, maximum et type de toutes les valeurs d'énergie lues pour les deux niveaux d'humidité.
- b) Consigner les informations supplémentaires suivantes:
 - courant de crête;
 - taille du sac;
 - épaisseur du sac;
 - durée de conditionnement;
 - conditions d'essai;
 - description du simulateur ESD (fabricant/modèle/numéro de série);
 - description de l'oscilloscope (fabricant/modèle/numéro de série et dernière date d'étalonnage).



IEC

Légende

- | | |
|---|--|
| 1 | simulateur ESD (Valeurs nominales 100 pF et 1 500 Ω) |
| 2 | sac en essai |
| 3 | sonde capacitive |
| 4 | électrode de décharge |
| 5 | électrode de terre |
| 6 | sonde de courant |
| 7 | oscilloscope |

NOTE 1 La sonde de courant (6) est spécifiée en 4.2.3.

NOTE 2 La résistance de 500 Ω (R2) est spécifiée en 4.2.4.

NOTE 3 Les performances de l'appareil d'essai sont très influencées par la capacité et l'inductance parasites.

L'interrupteur SW1 est fermé entre 10 ms et 100 ms après la période de livraison de l'impulsion pour assurer que l'électrode de décharge n'est pas laissée dans un état chargé. Il convient que l'interrupteur soit ouvert au moins 10 ms avant la livraison de l'impulsion suivante. R1 et SW1 font partie des circuits internes du simulateur ESD.

Figure 1 – Simulateur ESD