

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrostatics –

Part 4-6: Standard test methods for specific applications – Wrist straps

Electrostatique –

**Partie 4-6: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques –
Bracelets de conduction dissipative**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

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

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrostatics –

Part 4-6: Standard test methods for specific applications – Wrist straps

Electrostatique –

Partie 4-6: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Bracelets de conduction dissipative

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 17.200.99; 29.020

ISBN 978-2-88912-472-5

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Testing levels and performance limits.....	8
5 Test methods	9
5.1 Wrist strap continuity and resistance test	9
5.1.1 Equipment	9
5.1.2 Procedure.....	10
5.1.3 Reporting	10
5.2 Cuff resistance test	10
5.2.1 Equipment	10
5.2.2 Procedure (interior resistance)	10
5.2.3 Procedure (exterior resistance).....	10
5.2.4 Reporting	11
5.3 Cuff size requirements	11
5.3.1 Equipment	11
5.3.2 Self-adjusting cuffs	11
5.3.3 “One-size-fits-all” cuffs	11
5.4 Breakaway force.....	11
5.5 Connection integrity	11
5.5.1 Equipment	11
5.5.2 Procedure.....	11
5.5.3 Reporting	12
5.6 Ground cord extendibility.....	12
5.7 Bending life test	12
5.7.1 Equipment	12
5.7.2 Procedure.....	12
5.7.3 Reporting	12
5.8 Manufacturer’s identification	12
5.9 Identification of non-standard resistance value	12
5.10 Wrist strap resistance.....	13
5.10.1 Equipment	13
5.10.2 Procedure.....	13
5.10.3 Reporting	13
5.11 Wrist strap system continuity test	13
5.11.1 Equipment	13
5.11.2 Procedure (integrated checker)	13
5.11.3 Procedure (ohmmeter).....	13
5.11.4 Reporting	13
Annex A (informative) Application guidelines	17
Annex B (informative) Construction guidelines	19
Figure 1 – Wrist strap resistance test apparatus	14

Figure 2 – Flex test apparatus	15
Figure 3 – Wrist strap system resistance test.....	16
Table 1 – Evaluation testing.....	9
Table 2 – Acceptance testing.....	9
Table 3 – Functional testing.....	9

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61340-4-6:2010

Withdrawing

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROSTATICS –

Part 4-6: Standard test methods for specific applications – Wrist straps

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 61340-4-6 has been prepared by IEC technical committee 101: Electrostatics.

The text of this standard is based on ANSI/ESD S1.1-2006. It was submitted to the National Committees for voting under the Fast Track Procedure.

This bilingual version (2011-04) replaces the English version.

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

FDIS	Report on voting
101/291/FDIS	101/296/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.

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

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

A list of all parts in the IEC 61340 series, under the general title *Electrostatics*, can be found on the IEC website.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

This part of IEC 61340 has been developed to establish test methods for evaluating the electrical and mechanical attributes of wrist straps used in an electrostatic control program. Wrist straps are intended to connect the user to electrical ground, thus preventing electrostatic charge on a user's body from attaining a level that may damage ESD susceptible devices or assemblies.

Test methods and performance limits for evaluation, acceptance, and functional testing are provided. Application and construction guidance is included in the annexes.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61340-4-6:2010

Withdrawing

ELECTROSTATICS –

Part 4-6: Standard test methods for specific applications – Wrist straps

1 Scope

This part of IEC 61340 provides electrical and mechanical test methods and performance limits for evaluation, acceptance and functional testing of wrist straps.

This standard is intended for testing wrist straps and wrist strap systems used for the grounding of personnel engaged in working with ESD sensitive assemblies and devices.

It does not address constant monitoring systems.

2 Normative references

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

ESD ADV1.0, *Glossary of terms*¹

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions, in addition to those specified in the ESD association glossary of terms, shall apply.

3.1

wrist strap

assembled device consisting of a wrist cuff and ground cord that provides electrical connection of a person's skin to ground

3.2

wrist strap system

wrist strap when properly worn by a person, where the electrical path includes the person, the cuff and the ground cord

3.3

cuff

portion of the wrist strap worn on the wrist

NOTE The cuff maintains electrical contact with a person's skin.

3.4

ground cord

portion of the wrist strap that provides flexibility of movement while completing the electrical circuit between the cuff and ground

¹ ESD Association, 7900 Turin Rd, Bldg. 3, Ste. 2, Rome, NY 13440-2069, 315-339-6937, www.esda.org

3.5 evaluation testing

stringent testing of a wrist strap to determine its electrical and mechanical performance abilities

NOTE Data are in the form of values from laboratory testing.

3.6 acceptance testing

incoming tests to confirm proper marking and electrical functionality

NOTE Data are in the form of visual inspection records, and values or pass/fail notation.

3.7 functional testing

end-use testing to confirm electrical functionality

NOTE Data are in the form of pass/fail notation or values.

3.8 current-limiting resistance

resistance value incorporated in series with the wrist strap's electrical path to ground

NOTE This resistance limits electrical current that could pass through the ground cord in the event of inadvertent user contact with electrical potential.

3.9 resistance range

user-specified upper and lower resistance values which define the user-acceptable resistance values of a wrist strap or wrist strap system

3.10 strain relief

construction feature designed to protect the connections and cord from premature failure

3.11 breakaway force

force required to disconnect the ground cord from the cuff

4 Testing levels and performance limits

This part of IEC 61340 specifies different types of testing for wrist straps. Tables 1, 2 and 3 detail the three types of testing with the associated limits and paragraph references to test methods. The methods provide appropriate tests for the different levels of wrist strap examination. The "evaluation tests" are laboratory tests for measuring the performance of a wrist strap or for the comparison of wrist straps. "Acceptance tests" provide methods for incoming goods inspection. Finally, the "functional test" is a simple check of electrical continuity. This test shall be used on a regular, user-defined basis, to ensure that the wrist strap is electrically functional.

Table 1 – Evaluation testing

Electrical	Limit	Test ref.
Wrist strap continuity and resistance	1 mΩ ± 20 %, or user defined value	5.1
Cuff resistance Interior: Exterior:	≤100 kΩ or user defined value ≥10 mΩ	5.2
Mechanical	Limit	Test ref.
Cuff size	Defined	5.3
Breakaway force	> 0,45 kg (1 lb), < 2,3 kg (5 lb)	5.4
Connector and cord integrity	> 2,3 kg (5 lb) and > 66 % of cord strength	5.5
Ground cord extendibility	Extension to manufacturer's specified length with no continuity loss	5.6
Bending life	≥ 16 000 cycles	5.7
Marking	Limit	Test ref.
Manufacturer's identification	Logo and/or name	5.8
Identification of non-standard Resistance value	Red feature. Value marked	5.9

Table 2 – Acceptance testing

Electrical	Limit	Test ref.
Wrist strap resistance	1 mΩ ± 20 %, or user defined value	5.10
Marking	Limit	Test ref.
Manufacturer's identification	Logo and/or name	5.8
Identification of non-standard Resistance value	Red feature. Value marked	5.9

Table 3 – Functional testing

Electrical	Limit	Test ref.
Wrist strap system continuity	"Pass" or ≤ 10 mΩ, or user defined value	5.11

5 Test methods

Refer to Tables 1, 2 and 3 for test method applications.

5.1 Wrist strap continuity and resistance test

This test measures the value of the current-limiting resistance and assures continuity between the discrete parts of the wrist strap.

5.1.1 Equipment

The equipment shall consist of the following:

- A test fixture (see Figure 1) comprising an insulative stand and two 2,54 cm (1 ") diameter stainless steel cylinders, with one cylinder fixed to the stand directly above the second. The second cylinder will weigh 0,11 kg (0,25 lb) and is mounted in a slot in the stand that allows free vertical movement;
- an ohmmeter or other instrument(s) capable of reading from at least 50 k Ω to at least 100 m m Ω with a test voltage of 7 V to 30 V DC open circuit;
- six samples of wrist straps.

5.1.2 Procedure

Using the fixture shown in Figure 1, place the cuff around the cylinders with the cuff interior toward the cylinders and the ground cord connector on the right side and parallel to the cylinders, evenly spaced between the cylinders. Allow the 0,11 kg (0,25 lb) cylinder to move freely and stress the cuff.

Connect the ground cord to the cuff.

Connect the ohmmeter to the top cylinder and to the ground connector of the ground cord. Measure and record the resistance.

Repeat the test for a total of six wrist straps.

5.1.3 Reporting

Report the resistance for each wrist strap.

5.2 Cuff resistance test

Resistance of the cuff interior and exterior is determined.

5.2.1 Equipment

See 5.1.1.

5.2.2 Procedure (interior resistance)

Using the test fixture from 5.1.1, Figure 1, place a cuff around the cylinders with the cuff interior toward the cylinders and the ground cord connector on the right side and parallel to the cylinders, evenly spaced between the cylinders. Allow the 0,11 kg (0,25 lb) cylinder to move freely and stress the cuff.

Connect the ohmmeter to the top cylinder and the ground cord connector on the cuff. Measure and record the resistance value.

Repeat procedure for a total of six cuffs.

5.2.3 Procedure (exterior resistance)

Place a cuff around the cylinders (Figure 1) with the cuff exterior toward the cylinders and the ground cord connector on the right side and parallel to the cylinders, evenly spaced between the cylinders. Allow the 0,11 kg (0,25 lb) cylinder to move freely and stress the cuff.

Connect the ohmmeter to the top cylinder and the ground cord connector on the cuff. Measure and record the resistance value.

Repeat procedure for a total of six cuffs.

5.2.4 Reporting

Report the interior resistance and exterior resistance of each cuff.

5.3 Cuff size requirements

Cuff sizes are determined by the cuff's ability to fit over a specifically sized cylinder. A cuff's ability to expand to fit over a hand, yet contract to fit snugly around a wrist is determined by fitting the cuff over specifically sized large and small cylinders.

5.3.1 Equipment

The equipment shall consist of the following:

- 1 cylinder having an outside diameter of 4,3 cm (1,70")
- 1 cylinder having an outside diameter of 5,3 cm (2,10")
- 1 cylinder having an outside diameter of 8,25 cm (3,25")
- 1 cylinder having an outside diameter of 8,9 cm (3,50")

5.3.2 Self-adjusting cuffs

"Large"-sized self-adjustable expanding metal or fabric cuffs shall fit snugly onto a 5,3 cm (2,10") diameter cylinder, and be capable of easily fitting over a 8,9 cm (3,50") diameter cylinder.

"Small"-sized self-adjustable expanding metal or fabric cuffs shall fit snugly onto a 4,3 cm (1,70") diameter cylinder, and be capable of easily fitting over a 8,25 cm (3,25") diameter cylinder.

5.3.3 "One-size-fits-all" cuffs

"One-size-fits-all" cuffs shall fit snugly on a 4,3 cm (1,70") diameter cylinder and be capable of sufficient expansion to fit over a 8,9 cm (3,50") cylinder.

5.4 Breakaway force

With the ground cord connected to the cuff in a normal manner, a force of $\geq 0,45$ kg (1 lb) but $\leq 2,3$ kg (5 lb) applied to the ground cord, in the normal disconnect direction, shall be required to separate the ground cord from the cuff.

5.5 Connection integrity

The strengths of the ground cord, the ground cord's attachment to the ground, and cuff connectors are determined.

5.5.1 Equipment

The equipment shall consist of the following:

- tensile tester capable of 6,35 cm (2,5") per minute travel;
- grippers for tensile tester;
- chart recorder.

5.5.2 Procedure

Using the tensile tester and chart recorder, test and record the tensile strength (breaking point) of the ground cord, the ground connector to the ground cord, and the cuff connector to the cord. Repeat the test for a total of six ground cords.

5.5.3 Reporting

Report the tensile strength of each connector.

5.6 Ground cord extendibility

Retractable-type ground cords shall be capable of being extended to the manufacturer's specified length without pulling the cuff away from the user's wrist to the extent that electrical continuity, as measured in 5.11, is interrupted.

5.7 Bending life test

Ground cord flex life is determined.

5.7.1 Equipment

The equipment shall consist of the following:

- mechanical ground cord flex tester: this is a machine that drives a rocker plate through an arc of 120° at a rate of approximately 2 000 cycles per hour (see Figure 2);

NOTE 1 A flex tester with a larger number of rocker plates is acceptable.

NOTE 2 Ground cords are attached to the rocker plates by means of a mounting that simulates alternately the cuff connector and the ground connector.

- 45 kg (1 lb) weights;
- resistance meter with a test voltage ≤ 30 V.

5.7.2 Procedure

Attach one end of a ground cord to a rocker plate. Connect the opposite end to a 0,45 kg (1 lb) weight and allow the ground cord to hang freely. Connect the resistance monitoring cable to the ground cord conductor at the weighted end.

Start the flex tester.

Six cords shall be tested with the cuff connection attached to rocker plate and six cords shall be tested with the ground connection attached to rocker plate.

5.7.3 Reporting

Ground cord failure is defined as the total resistance of the circuit exceeding 1,25 m Ω (or user defined value), or when there is visible evidence of mechanical failure in the cord jacket or strain relief. Each ground cord shall have a minimum life of at least 8 000 cycles and the average of all samples tested shall have a minimum life of 16 000 cycles.

5.8 Manufacturer's identification

Wrist straps shall have the manufacturer's name or logo embossed, molded or otherwise permanently marked in a prominent location.

5.9 Identification of non-standard resistance value

Wrist straps incorporating a resistance of non-standard value (other than 1,0 m $\Omega \pm 20$ %) shall be identified by having a prominent feature, red in colour, on the wrist strap. Additionally, the value of the non-standard resistance shall be marked on the portion of the wrist strap that contains the resistance. Only wrist straps incorporating a non-standard value shall use the colour red on any portion of the wrist strap.

5.10 Wrist strap resistance

This test determines the resistance of the wrist strap.

5.10.1 Equipment

The equipment shall consist of the following:

- an mΩ or other instrument(s) capable of reading from 50 kΩ to at least 100 mΩ with a test voltage of 7 V to 30 V DC open circuit.

5.10.2 Procedure

Connect the cuff to the ground cord. Attach the ground cord to an ohmmeter lead. Connect the skin contact area of the cuff to the other ohmmeter lead. Measure the resistance of the wrist strap. Repeat the test for a total of six wrist straps.

5.10.3 Reporting

Report the resistance value of each wrist strap.

5.11 Wrist strap system continuity test

This verifies the acceptability of the resistance path of the wrist strap system using an integrated wrist strap checker or an ohmmeter. This test shall be performed with the wrist strap on the intended user(s) wrist. This test includes the wrist strap user's resistance as part of the total system resistance.

5.11.1 Equipment

The equipment shall consist of the following:

- an integrated wrist strap system checker
- OR –
- an ohmmeter or other instrument(s) capable of reading from 50 kΩ to at least 100 mΩ with a test voltage of 7 V to 30 V DC open circuit.
- a stainless steel cylinder 15,24 cm (6" in length and 2,54 cm (1" in diameter (Figure 3).

5.11.2 Procedure (integrated checker)

Place the cuff on the user's wrist, attach the ground cord to the cuff, and attach the ground cord to the integrated checker. Touch the body contact area on the checker with the hand closest to the cuff, and activate the checker per the manufacturer's instructions. Record the "pass" or "fail" indication.

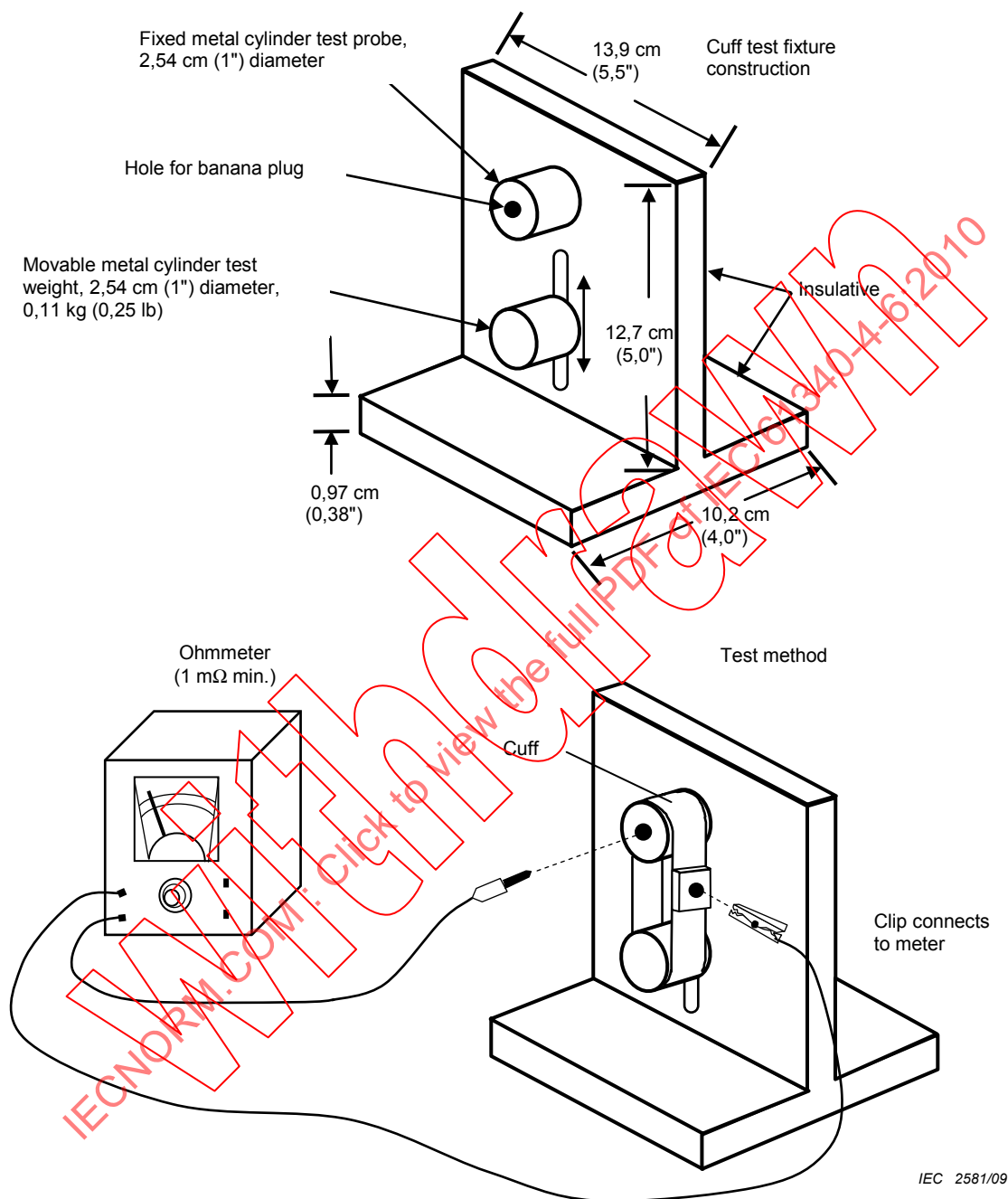
5.11.3 Procedure (ohmmeter)

Place the cuff on the user's wrist, attach the ground cord to the cuff, and attach the ground cord to the common terminal (-) of the ohmmeter. Connect the stainless steel cylinder to the positive terminal (+) of the ohmmeter. Grasp the cylinder with the hand closest to the cuff. Measure and record the resistance of the wrist strap system (see Figure 3).

5.11.4 Reporting

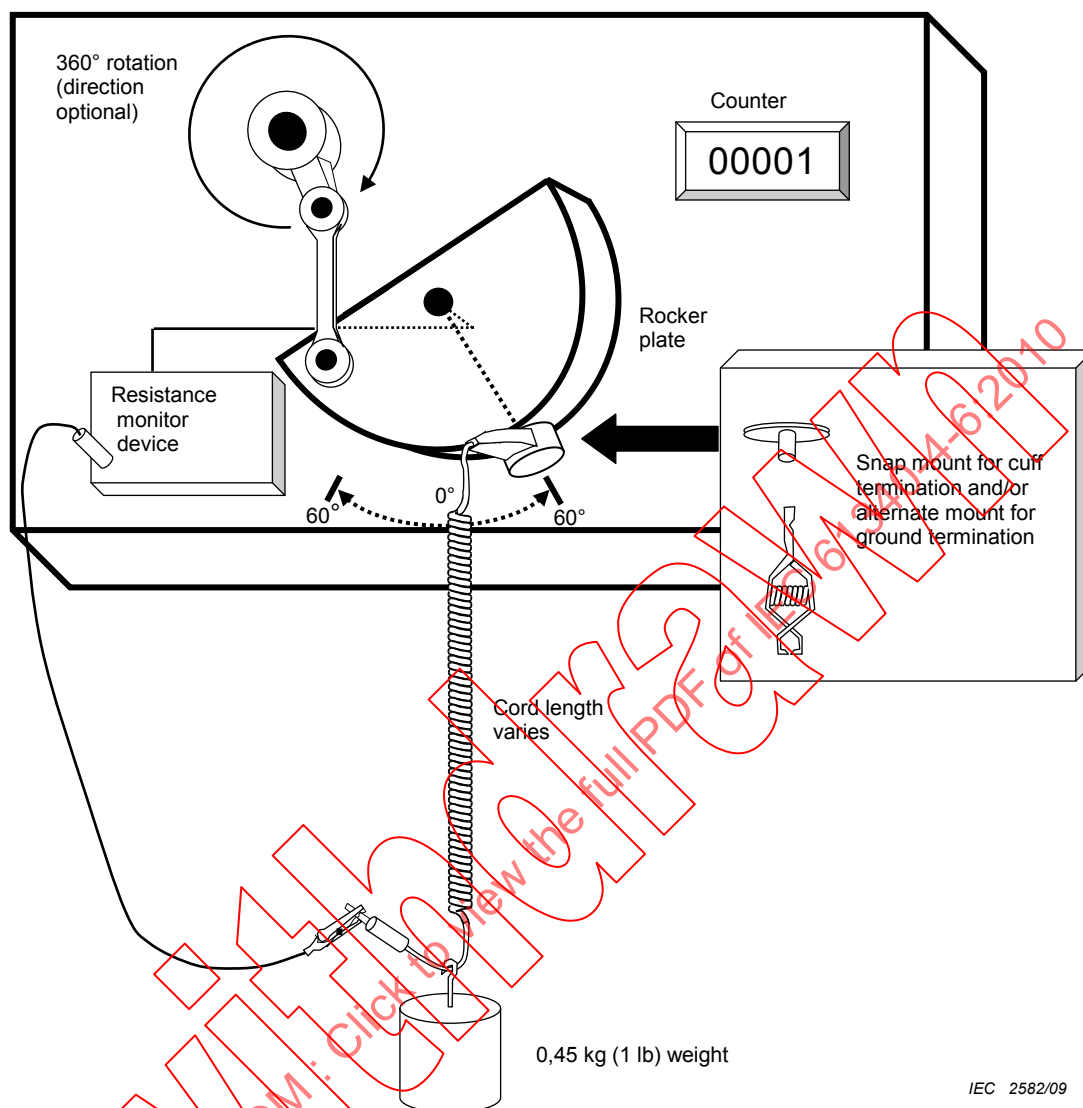
A "pass" indication from the integrated checker indicates that the resistance of the wrist strap system is acceptable for use. A value of ≤ 10 mΩ or a reading falling within the user-specified resistance range indicates that the wrist strap system is acceptable for use.

NOTE See Annex A for troubleshooting guidance about correcting "failing" wrist straps.



IEC 2581/09

Figure 1 – Wrist strap resistance test apparatus

**Figure 2 – Flex test apparatus**

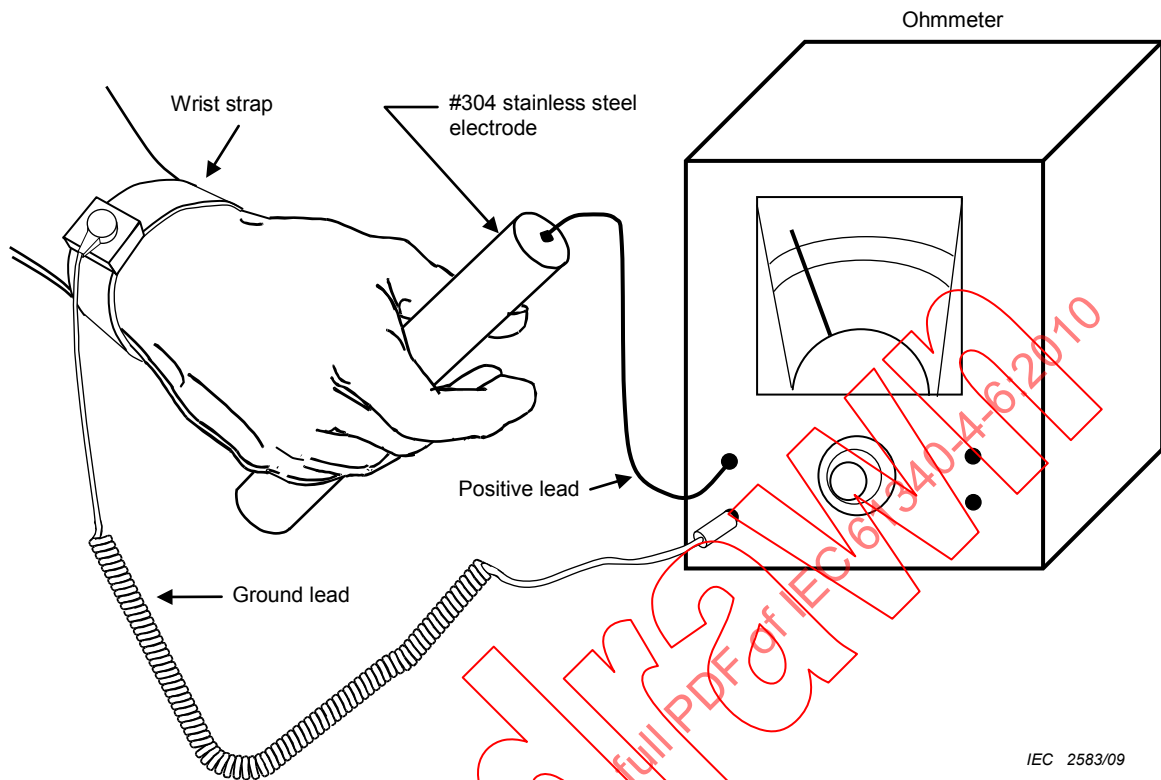


Figure 3 – Wrist strap system resistance test

Annex A (informative)

Application guidelines

A.1 Ground fault protection

The use of ground fault current interrupters (GFCI) should be considered whenever personnel are likely to come into contact with electrical power sources.

A.2 Breakaway force

The connection(s) should not prevent a person's easy and rapid departure from the work area.

A.3 Frequency of functional testing

The wrist strap system should be tested daily to ensure proper electrical value. Nominally, the upper resistance reading should be $\leq 10 \text{ m}\Omega$ or a user-defined value. Daily testing may be omitted if constant monitoring is used.

NOTE Integrated wrist strap checker's operation should be verified per the manufacturer's instructions.

A.4 Grounding considerations

Connections to ground beneath the front edge of a work bench or to a common ground point connection on a work mat are convenient means of wrist strap grounding. Static dissipative mats should not be placed in series with the electrical path of a wrist strap.

When handling ESD sensitive devices or assemblies in installed equipment, the wrist strap should be connected to a proper or identified ground point.

A.5 Fabric cuff washing / cleaning

Occasional washing of expandable fabric cuffs will remove skin oils and other contaminants that may increase contact resistance. Excessive washings or severe washings may shorten the life of the cuff. Washing should be performed per the manufacturer's instructions. Functional testing should be performed after washing and drying the fabric cuff.

A.6 Troubleshooting

The following steps may indicate the cause of a "fail" condition, or an unacceptable resistance reading as determined in 5.11.4:

a) Cuff fit

Visually examine the wrist strap cuff to ensure that it is adjusted snugly to the skin and fitted per the manufacturer's instructions.

b) Wrist strap components

Replace the cuff with a new cuff and repeat the test in 5.11.

Replace the ground cord with a new ground cord and repeat the test in 5.11.

c) Skin contact resistance

If steps a) and b) are not effective, and the wrist strap in question functions on a different person, the “failing” person’s skin may have a high electrical resistance. The use of an expandable metal cuff and/or dissipative lotion or gel may reduce the person’s skin contact resistance.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61340-4-6:2010

Annex B (informative)

Construction guidelines

B.1 Current-limiting resistance

A resistance of sufficient resistance to limit current to less than 0,000 5 A (0,5 mA), at the highest voltage that may be encountered, should be incorporated into the wrist strap.

Nominally, 800 000 Ω (800 k Ω) are sufficient for voltages of up to 240 V alternating current. The value of 1 M Ω is specified because it is a standard value discrete resistor. Special situations may dictate the use of values above or below the 1 M Ω value. Wrist straps with nominal resistances other than 1 M Ω should be marked in accordance with 5.9.

Discrete current-limiting resistors should be located near the connection between the ground cord and the cuff.

B.2 Cuff outside surface

To reduce the possibility of a wrist strap wearer inadvertently conducting an electrical current through the cuff exterior to the skin, the resistance of the cuff exterior should be > 10 M Ω .

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	22
INTRODUCTION.....	24
1 Domaine d'application	25
2 Références normatives	25
3 Termes et définitions	25
4 Niveaux d'essai et limites de performances	26
5 Méthodes d'essai	27
5.1 Essai de continuité et résistance du bracelet de conduction dissipative	27
5.1.1 Equipement	28
5.1.2 Mode opératoire	28
5.1.3 Rapport	28
5.2 Essai de résistance de la bande	28
5.2.1 Equipement	28
5.2.2 Mode opératoire (résistance intérieure)	28
5.2.3 Mode opératoire (résistance extérieure)	28
5.2.4 Rapport	29
5.3 Exigences concernant la taille de la bande	29
5.3.1 Equipement	29
5.3.2 Bandes auto-ajustables	29
5.3.3 Bandes à "taille unique"	29
5.4 Force de détachement	29
5.5 Intégrité de connexion	29
5.5.1 Equipement	29
5.5.2 Mode opératoire	30
5.5.3 Rapport	30
5.6 Extensibilité du cordon de terre	30
5.7 Essai de durée de vie en flexion	30
5.7.1 Equipement	30
5.7.2 Mode opératoire	30
5.7.3 Rapport	30
5.8 Identification du fabricant	31
5.9 Identification de la valeur de résistance non-conforme	31
5.10 Résistance du bracelet antistatique	31
5.10.1 Equipement	31
5.10.2 Mode opératoire	31
5.10.3 Rapport	31
5.11 Essai de continuité du système de bracelet antistatique	31
5.11.1 Equipement	31
5.11.2 Mode opératoire (dispositif de contrôle intégré)	32
5.11.3 Mode opératoire (ohmmètre)	32
5.11.4 Rapport	32
Annexe A (informative) Lignes directrices d'application.....	36
Annexe B (informative) Lignes directrices de construction	38
Figure 1 – Appareil d'essai de la résistance des bracelets de conduction dissipative	33
Figure 2 – Appareil d'essai en flexion	34

Figure 3 – Essai de résistance d'un système de bracelet de conduction dissipative 35

Tableau 1 – Essais d'évaluation..... 27

Tableau 2 – Essais d'acceptation..... 27

Tableau 3 – Essais fonctionnels..... 27

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61340-4-6:2010

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROSTATIQUE –

Partie 4-6: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Bracelets de conduction dissipative

AVANT-PROPOS

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

La Norme Internationale CEI 61340-4-6 a été établie par le comité d'études 101 de la CEI: Electrostatique.

Le texte de cette norme est issu de la norme américaine ANSI/ESD S1.1-2006. Il a été soumis aux Comités Nationaux pour vote dans le cadre de la procédure accélérée (Fast Track Procedure).

Cette version bilingue (2011-04) remplace la version monolingue anglaise.

Le texte de cette norme est issu des documents 101/291/FDIS et 101/296/RVD.

Le rapport de vote 101/296/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61340, présentées sous le titre général *Electrostatique*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61340-4-6:2010

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61340 a été élaborée pour établir des méthodes d'essai permettant l'évaluation des attributs électriques et mécaniques des bracelets de conduction dissipative utilisés dans un programme de maîtrise électrostatique. Les bracelets de conduction dissipative sont destinés à connecter l'utilisateur à la terre électrique, ce qui empêche qu'une charge électrostatique sur le corps d'un utilisateur atteigne un niveau de nature à endommager les dispositifs ou assemblages sensibles aux ESD.

Elle fournit les méthodes d'essai et les limites de performance pour les essais d'évaluation, d'acceptation et fonctionnels. Des lignes directrices d'application et de construction sont incluses dans les annexes.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61340-4-6:2010

ÉLECTROSTATIQUE –

Partie 4-6: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Bracelets de conduction dissipative

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61340 donne les méthodes d'essai électriques et mécaniques et les limites de performance pour les essais d'évaluation, d'acceptation et fonctionnels des bracelets de conduction dissipative.

Cette norme couvre les essais des bracelets antistatiques et des systèmes de bracelets antistatiques pour la mise à la terre du personnel amené à travailler avec des assemblages et dispositifs sensibles aux ESD.

Elle ne couvre pas les systèmes de surveillance constante.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. 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).

ESD ADV1.0, *Glossary of terms*¹

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants, en plus de ceux spécifiés dans le glossaire des termes de l'association ESD, s'appliquent.

3.1

bracelet de conduction dissipative

dispositif assemblé constitué d'une bande de poignet et d'un cordon de terre qui assure la connexion électrique de la peau d'une personne avec la terre

3.2

système de bracelet de conduction dissipative

bracelet de conduction dissipative correctement porté par une personne, lorsque le chemin électrique inclut la personne, la bande et le cordon de terre

3.3

bande

partie du bracelet de conduction dissipative portée sur le poignet

NOTE La bande maintient le contact électrique avec la peau d'une personne.

¹ ESD Association, 7900 Turin Rd, Bldg. 3, Ste. 2, Rome, NY 13440-2069, 315-339-6937, www.esda.org

3.4

cordon de terre

partie d'un bracelet de conduction dissipative qui assure la souplesse de mouvement tout en assurant le circuit électrique entre la bande et la terre

3.5

essai d'évaluation

essai sévère d'un bracelet de conduction dissipative pour déterminer ses capacités en termes de performances électriques et mécaniques

NOTE Les données sont des valeurs provenant d'essais réalisés par des laboratoires.

3.6

essais d'acceptation

essais destinés à confirmer que le marquage et les fonctionnalités électriques sont correctes

NOTE Les données sont des enregistrements et des valeurs d'examen visuel ou des notations de succès/d'échec.

3.7

essai fonctionnel

essais finaux pour confirmer la fonctionnalité électrique

NOTE Les données sont des notations ou des valeurs de succès/d'échec.

3.8

résistance de limitation de courant

valeur de résistance incorporée en série avec le chemin électrique du bracelet antistatique vers la terre

NOTE Cette résistance limite le courant électrique qui pourrait traverser le cordon de terre en cas de contact involontaire d'un utilisateur avec le potentiel électrique.

3.9

plage de résistance

valeurs de résistance inférieure et supérieure spécifiées par l'utilisateur qui définissent les valeurs de résistance acceptables par l'utilisateur d'un bracelet de conduction dissipative ou d'un système de bracelet de conduction dissipative

3.10

protection des contraintes

caractéristique de construction conçue pour protéger les connexions et le cordon de défaillances prématurées

3.11

force de détachement

force nécessaire pour déconnecter le cordon de terre de la bande

4 Niveaux d'essai et limites de performances

La présente partie de la CEI 61340 spécifie différents types d'essais pour les bracelets électroniques. Les Tableaux 1, 2 et 3 donnent le détail des trois types d'essais avec leurs limites associées et les références des paragraphes des méthodes d'essai. Les méthodes donnent des essais appropriés pour les différents niveaux d'examen de bracelets antistatiques. Les "essais d'évaluation" sont des essais de laboratoire destinés à mesurer les performances d'un bracelet antistatique ou à comparer différents bracelets. Les "essais d'acceptation" donnent les méthodes pour l'inspection des produits entrants. Enfin, les "essais fonctionnels" constituent une simple vérification de la continuité électrique. Cet essai doit être utilisé d'une manière régulière telle que définie par l'utilisateur afin de s'assurer que le bracelet antistatique est électriquement fonctionnel.

Tableau 1 – Essais d'évaluation

Electrique	Limite	Réf. d'essai
Continuité et résistance du bracelet de conduction dissipative	1 mΩ ± 20 %, ou valeur définie par l'utilisateur	5.1
Résistance de la bande Intérieur: Extérieur:	≤100 kΩ ou valeur définie par l'utilisateur ≥10 mΩ	5.2
Mécanique	Limite	Réf. d'essai
Taille de la bande	Définie	5.3
Force de détachement	> 0,45 kg (1 lb), < 2,3 kg (5 lb)	5.4
Intégrité du connecteur et du cordon	> 2,3 kg (5 lb) et > 66 % de la résistance du cordon	5.5
Extensibilité du cordon de terre	Allongement à la longueur spécifiée par le fabricant sans perte de continuité	5.6
Durée de vie en flexion	≥ 16 000 cycles	5.7
Marquage	Limite	Réf. d'essai
Identification du fabricant	Logo et/ou dénomination	5.8
Identification des non-conformités Valeur de résistance	Repère rouge. Valeur marquée	5.9

Tableau 2 – Essais d'acceptation

Electrique	Limite	Réf. d'essai
Résistance du bracelet de conduction dissipative	1 mΩ ± 20 %, ou valeur définie par l'utilisateur	5.10
Marquage	Limite	Réf. d'essai
Identification du fabricant	Logo et/ou dénomination	5.8
Identification des non-conformités Valeur de résistance	Repère rouge. Valeur marquée	5.9

Tableau 3 – Essais fonctionnels

Electrique	Limite	Réf. d'essai
Continuité du système de bracelet de conduction dissipative	"Succès" ou ≤ 10 mΩ, ou valeur définie par l'utilisateur	5.11

5 Méthodes d'essai

Voir les Tableaux 1, 2 et 3 pour les applications des méthodes d'essai.

5.1 Essai de continuité et résistance du bracelet de conduction dissipative

Cet essai mesure la valeur de la résistance de limitation de courant et s'assure de la continuité entre les parties discrètes du bracelet de conduction dissipative.

5.1.1 Equipement

L'équipement doit comprendre ce qui suit:

- Un dispositif d'essai (voir la Figure 1) comprenant un support isolant et deux cylindres en acier inoxydable de 2,54 cm (1 ") de diamètre, un des cylindres étant fixé directement au support au-dessus du deuxième. Le deuxième cylindre d'un poids de 0,11 kg (0,25 lb) est monté dans une fente du support permettant un mouvement vertical libre;
- un ohmmètre ou un ou plusieurs autre(s) instrument(s) capable(s) de lire des valeurs de 50 k Ω au moins à 100 m Ω au moins avec une tension d'essai de 7 V à 30 V en courant continu en circuit ouvert;
- six échantillons de bracelets antistatiques.

5.1.2 Mode opératoire

En utilisant le dispositif représenté à la Figure 1, placer la bande autour des cylindres face intérieure tournée vers les cylindres et placer le connecteur du cordon de terre du côté droit parallèlement aux cylindres et à égale distance de ceux-ci. Laisser le cylindre de 0,11 kg (0,25 lb) se déplacer librement et appliquer une contrainte à la bande.

Connecter le cordon de terre à la bande.

Connecter l'ohmmètre au cylindre supérieur et au connecteur de terre du cordon de terre. Mesurer et consigner la résistance.

Répéter l'essai sur six bracelets antistatiques au total.

5.1.3 Rapport

Consigner la résistance pour chaque bracelet de conduction dissipative.

5.2 Essai de résistance de la bande

L'essai consiste à déterminer la résistance de l'intérieur et de l'extérieur de la bande.

5.2.1 Equipement

Voir 5.1.1.

5.2.2 Mode opératoire (résistance intérieure)

En utilisant le dispositif de 5.1.1, Figure 1, placer une bande autour des cylindres face intérieure tournée vers les cylindres et placer le connecteur du cordon de terre du côté droit parallèlement aux cylindres et à égale distance de ceux-ci. Laisser le cylindre de 0,11 kg (0,25 lb) se déplacer librement et appliquer une contrainte à la bande.

Connecter l'ohmmètre au cylindre supérieur et le connecteur du cordon sur la bande. Mesurer et consigner la valeur de la résistance.

Répéter cette opération sur six bandes au total.

5.2.3 Mode opératoire (résistance extérieure)

Placer une bande autour des cylindres (Figure 1) face extérieure tournée vers les cylindres et placer le connecteur du cordon de terre du côté droit parallèlement aux cylindres et à égale distance de ceux-ci. Laisser le cylindre de 0,11 kg (0,25 lb) se déplacer librement et appliquer une contrainte à la bande.

Connecter l'ohmmètre au cylindre supérieur et le connecteur du cordon sur la bande. Mesurer et consigner la valeur de la résistance.

Répéter cette opération sur six bandes au total.

5.2.4 Rapport

Consigner la résistance intérieure et la résistance extérieure de chaque bande.

5.3 Exigences concernant la taille de la bande

Les tailles de bande sont déterminées par la capacité de la bande à s'ajuster à un cylindre ayant une taille spécifique. La capacité d'une bande à s'étendre pour laisser passer une main et à se resserrer pour s'ajuster autour d'un poignet est déterminée en plaçant la bande sur des cylindres de grandes et de petites tailles spécifiques.

5.3.1 Equipement

L'équipement doit comprendre ce qui suit:

- 1 cylindre ayant un diamètre extérieur de 4,3 cm (1,70")
- 1 cylindre ayant un diamètre extérieur de 5,3 cm (2,10")
- 1 cylindre ayant un diamètre extérieur de 8,25 cm (3,25")
- 1 cylindre ayant un diamètre extérieur de 8,9 cm (3,50")

5.3.2 Bandes auto-ajustables

Les bandes de "grande" taille auto-ajustables en alliage métallique à dilatation ou en tissu extensible doivent s'ajuster sur un cylindre d'un diamètre de 5,3 cm (2,10") et être capables de s'ajuster facilement sur un cylindre d'un diamètre de 8,9 cm (3,50").

Les bandes de "petite" taille auto-ajustables en alliage métallique à dilatation ou en tissu extensible doivent s'ajuster sur un cylindre d'un diamètre de 4,3 cm (1,70") et être capables de s'ajuster facilement sur un cylindre d'un diamètre de 8,25 cm (3,25").

5.3.3 Bandes à "taille unique"

Les bandes "à taille unique" doivent s'ajuster sur un cylindre d'un diamètre de 4,3 cm (1,70") et être capables de s'étendre de manière suffisante pour s'ajuster sur un cylindre de 8,9 cm (3,50").

5.4 Force de détachement

Une force $\geq 0,45$ kg (1 lb) mais $\leq 2,3$ kg (5 lb) appliquée dans le sens normal de déconnexion doit être nécessaire pour séparer le cordon de terre et la bande lorsqu'ils sont connectés de manière normale.

5.5 Intégrité de connexion

On détermine les résistances du cordon de terre, de la liaison à la terre du cordon de terre et des connecteurs de la bande.

5.5.1 Equipement

L'équipement doit comprendre ce qui suit:

- un dynamomètre capable de se déplacer de 6,35 cm (2,5") à la minute;
- des pinces pour le dynamomètre;

- un enregistreur.

5.5.2 Mode opératoire

En utilisant le dynamomètre et l'enregistreur, réaliser l'essai de résistance à la traction (point de rupture) du cordon de terre et enregistrer les valeurs obtenues, le connecteur de terre sur le cordon de terre et le connecteur de la bande sur le cordon. Répéter l'essai sur six cordons de terre au total.

5.5.3 Rapport

Consigner la résistance à la traction de chaque connecteur.

5.6 Extensibilité du cordon de terre

Les cordons de terre de type rétractable doivent être capables de s'allonger jusqu'à la longueur spécifiée par le fabricant sans tirer la bande du poignet de l'utilisateur au point d'interrompre la continuité électrique, comme cela est mesuré en 5.11.

5.7 Essai de durée de vie en flexion

On détermine la durée de vie en flexion du cordon de terre.

5.7.1 Equipement

L'équipement doit comprendre ce qui suit:

- dispositif d'essai de flexion mécanique du cordon de terre: il s'agit d'un appareil à une plaque basculante selon un arc de 120° à une cadence d'environ 2 000 cycles à l'heure (voir Figure 2);

NOTE 1 Un dispositif d'essai en flexion avec un nombre élevé de plaques basculantes est acceptable.

NOTE 2 Les cordons de terre sont fixés aux plaques basculantes par un montage qui simule alternativement le connecteur de la bande et le connecteur de terre.

- des poids de 45 kg (1 lb);
- un dispositif de mesure de la résistance avec une tension d'essai ≤ 30 V.

5.7.2 Mode opératoire

Fixer une des extrémités d'un cordon de terre à une plaque à bascule. Connecter l'extrémité opposée à un poids de 0,45 kg (1 lb) et laisser le cordon de terre pendre librement. Connecter le câble de surveillance de la résistance au conducteur du cordon de terre à l'extrémité lestée.

Démarrer le dispositif d'essai de flexion.

Six cordons doivent être soumis à l'essai avec la connexion de bande fixée à la plaque basculante et six cordons doivent être soumis à l'essai avec la connexion de terre fixée à la plaque basculante.

5.7.3 Rapport

Il y a défaillance du cordon de terre lorsque la résistance totale du circuit dépasse 1,25 m Ω (ou la valeur définie par l'utilisateur), ou dans le cas où il y a un signe visible de défaillance mécanique dans le revêtement du cordon ou dans la protection des contraintes. Chaque cordon de terre doit avoir une vie minimale d'au moins 8 000 cycles et la moyenne de tous les échantillons soumis aux essais doit être une vie minimale de 16 000 cycles.

5.8 Identification du fabricant

Les bracelets de conduction dissipative doivent porter le nom ou le logo du fabricant estampé, moulé ou marqué de manière permanente d'une autre façon à un emplacement visible.

5.9 Identification de la valeur de résistance non-conforme

Les bracelets de conduction dissipative ayant une résistance de valeur non normalisée (différente de $1,0 \text{ m}\Omega \pm 20 \%$) doivent être identifiés par un repérage très visible, de couleur rouge. De plus, la valeur de la résistance non normalisée doit être marquée sur la partie du bracelet de conduction dissipative qui contient la résistance. Seuls les bracelets de conduction dissipative qui ont une valeur non normalisée doivent utiliser la couleur rouge sur l'une de leurs parties.

5.10 Résistance du bracelet antistatique

Cet essai détermine la résistance du bracelet de conduction dissipative.

5.10.1 Equipement

L'équipement doit comprendre ce qui suit:

- un ohmmètre ou un ou plusieurs autre(s) instrument(s) capable(s) de lire des valeurs de $50 \text{ k}\Omega$ à $100 \text{ m}\Omega$ au moins avec une tension d'essai de 7 V à 30 V en courant continu en circuit ouvert.

5.10.2 Mode opératoire

Connecter la bande au cordon de terre. Fixer le cordon de terre à un fil de l'ohmmètre. Connecter la zone de contact avec la peau de la bande à l'autre fil de l'ohmmètre. Mesurer la résistance du bracelet de conduction dissipative. Répéter l'essai sur six bracelets antistatiques au total.

5.10.3 Rapport

Consigner la valeur de la résistance pour chaque bracelet de conduction dissipative.

5.11 Essai de continuité du système de bracelet antistatique

Cet essai vérifie l'acceptabilité du chemin de résistance du système de bracelet de conduction dissipative en utilisant un dispositif de contrôle de bracelet de conduction dissipative intégré ou un ohmmètre. Cet essai doit être réalisé avec le bracelet de conduction dissipative au poignet de l'utilisateur prévu. Cet essai inclut la résistance de l'utilisateur du bracelet de conduction dissipative comme partie de la résistance totale du système.

5.11.1 Equipement

L'équipement doit comprendre ce qui suit:

- un dispositif de contrôle de système de bracelet de conduction dissipative intégré

– OU –

- un ohmmètre ou un ou plusieurs autre(s) instrument(s) capable(s) de lire des valeurs de $50 \text{ k}\Omega$ à $100 \text{ m}\Omega$ au moins avec une tension d'essai de 7 V à 30 V en courant continu en circuit ouvert;
- un cylindre en acier inoxydable de $15,24 \text{ cm}$ (6" de longueur et $2,54 \text{ cm}$ (1" de diamètre (Figure 3).