



IEC 61340-4-7

Edition 1.0 2010-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrostatics –

Part 4-7: Standard test methods for specific applications – Ionization

Électrostatique –

**Partie 4-7: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques –
Ionisation**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 17.200.99; 29.020

ISBN 978-2-88912-463-3

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Safety requirements	8
4.1 Personnel safety	8
4.2 Electrical	9
4.3 Ozone	9
4.4 Radioactive	9
4.5 X-ray	9
4.6 Installation	9
5 Test equipment.....	9
6 Specific requirements for equipment categories.....	10
6.1 Room ionization	11
6.2 Laminar flow hood ionization	11
6.3 Worksurface Ionization	12
6.4 Compressed gas ionizers – Guns and nozzles.....	12
Annex A (informative) Standard test method for the performance of ionizers.....	21
Annex B (normative) Method of measuring the capacitance of an isolated conductive plate	27
Bibliography.....	30
Figure 1 – Charged plate monitor components	13
Figure 2– Charged plate detail.....	13
Figure 3 – Test locations for room ionization – AC grids and DC bar systems	14
Figure 4 – Test locations for room ionization – Single polarity emitter systems	14
Figure 5 – Test locations for room ionization – Dual DC line systems.....	15
Figure 6 – Test locations for room ionization – Pulsed DC emitter systems.....	15
Figure 7 – Test locations for vertical laminar flow hood – Top view	16
Figure 8 – Vertical laminar flow hood – Side view	16
Figure 9 – Test locations for horizontal laminar flow hood – Top view	17
Figure 10 – Horizontal laminar flow hood – Side view	17
Figure 11 – Test locations for benchtop ionizer – Top view	18
Figure 12 – Benchtop ionizer – Side view	18
Figure 13 – Test locations for overhead ionizer – Top view	19
Figure 14 – Overhead ionizer – Side view	19
Figure 15 – Test locations for compressed gas ionizer (gun or nozzle) – Side view.....	20
Table 1 – Test set-ups and test locations	10
Table B.1 – Example measurement data	28

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROSTATICS –**Part 4-7: Standard test methods for specific applications –
Ionization**

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 61340-4-7 has been prepared by IEC technical committee 101: Electrostatics.

The text of this standard is based on ANSI/ESD STM3.1-2006. 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
101/292/FDIS	101/299/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

Grounding is the primary method used to limit static charge when protecting electrostatic discharge-susceptible items in the work environment. However, grounding methods are not effective in removing static charges from the surfaces of non-conductive (insulative) or isolated conductive materials. Air ionization techniques may be employed to reduce these charges as the active parameters in charge neutralization are the conductivities of the air for each polarity. It would be appropriate to measure either the conductivities themselves or the ion concentrations for each polarity as this would determine the ability of the ionized air to neutralize a charge in a given location. Annex A provides information on performance of ionizers.

In practice, these measurements are difficult to make. A more feasible way of evaluating the ability of an ionizer to neutralize a static charge is to directly measure the rate of charge decay. Charges to be neutralized may be located on insulators as well as on isolated conductors. It is difficult to charge an insulator reliably and repeatably. Charge neutralization is more easily evaluated by measuring the rate of decay of the voltage of an isolated conductive plate. The measurement of this decay should not interfere with or change the nature of the actual decay. Four practical methods of air ionization are addressed in this standard test method:

- a) radioactive emission;
- b) high-voltage corona from a.c. electric fields;
- c) high-voltage corona from d.c. electric fields;
- d) soft X-ray emission.

This part of IEC 61340 provides test methods and procedures that can be used when evaluating ionization equipment. The objective of the test methods is to generate meaningful, reproducible data. The test methods are not meant to be a recommendation for any particular ionizer configuration. The wide variety of ionizers, and the environments within which they are used, will often require test methods different from those described in this part of IEC 61340. Users of this standard should be prepared to adapt the test methods as required to produce meaningful data in their own application of ionizers.

Similarly, the test conditions chosen in this part of IEC 61340 do not represent a recommendation for acceptable ionizer performance. There is a wide range of item sensitivities to static charge. There is also a wide range of environmental conditions affecting the operation of ionizers. Performance specifications should be agreed upon between the user and manufacturer of the ionizer in each application. Users of this standard test method should be prepared to establish reasonable performance requirements for their own application of ionizers.

Annex B has been provided in order to provide a method for measuring capacitance of the charged plate.

ELECTROSTATICS –

Part 4-7: Standard test methods for specific applications – Ionization

1 Scope

This part of IEC 61340 provides test methods and procedures for evaluating and selecting air ionization equipment and systems (ionizers).

This standard establishes measurement techniques, under specified conditions, to determine offset voltage (ion balance) and discharge (charge neutralization) time for ionizers.

This standard does not include measurements of electromagnetic interference (EMI), or uses of ionizers in connection with ordnance, flammables, explosive items or electrically initiated explosive devices.

As contained in this standard, the test methods and test conditions may be used by manufacturers of ionizers to provide performance data describing their products. Users of ionizers are urged to modify the test methods and test conditions for their specific application in order to qualify ionizers for use, or to make periodic verifications of ionizer performance (refer to ESD SP3.3). The user will need to decide the extent of the data required for each application.

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

ESD SP3.3, *Standard practice for protection of electrostatic discharge susceptible items – Periodic verification of air ionizers*¹

29 CFR 1910.1000, *Ozone, (OSHA) Air contaminants*²

29 CFR 1910.95, *(OSHA) Occupational noise exposure*²

29 CFR 1910.242 (b), *(OSHA) Compressed air used for cleaning*²

10 CFR 20, *(NRC) Standards for protection against radiation*²

21 CFR 1020, *(FDA) Performance standards for ionizing radiation emitting products*²

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

² CFR (Code of Federal Regulations) U.S. Government printing office, 732 N. Capitol Street NW, Washington, DC 20401, 866-512-1800, <http://bookstore.gpo.gov>

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
INTRODUCTION.....	36
1 Domaine d'application	37
2 Références normatives	37
3 Termes et définitions	38
4 Exigences de sécurité	39
4.1 Sécurité du personnel	39
4.2 Electrique	40
4.3 Ozone	40
4.4 Radioactivité	40
4.5 Rayons X	40
4.6 Installation	40
5 Matériel d'essai	40
6 Exigences spécifiques pour les catégories d'équipement	41
6.1 Ionisation de salles.....	42
6.2 Ionisation de hottes à flux laminaire	43
6.3 Ionisation de la surface de travail	43
6.4 Ioniseurs à gaz comprimé – Pistolets et buses	44
Annexe A (informative) Méthode d'essai normalisée pour la performance des ioniseurs	53
Annexe B (normative) Méthode de mesure de la capacité d'une plaque conductrice isolée.....	60
Bibliographie.....	63
Figure 1 – Composants du dispositif de surveillance à plaque de charge (CPM)	45
Figure 2 – Détail de la plaque de charge.....	45
Figure 3 – Emplacements d'essai pour ionisation de salles – Systèmes de grilles en CA et barres en CC.....	46
Figure 4 – Emplacements d'essai pour ionisation de salles – Systèmes d'émetteur à polarité unique.....	46
Figure 5 – Emplacements d'essai pour ionisation de salles – Systèmes de lignes CC doubles.....	47
Figure 6 – Emplacements d'essai pour ionisation de salles – Systèmes de lignes CC pulsées.....	47
Figure 7 – Emplacements d'essai pour hotte à flux laminaire vertical – Vue de dessus	48
Figure 8 – Hotte à flux laminaire vertical – Vue de côté	48
Figure 9 – Emplacements d'essai pour hotte à flux laminaire vertical – Vue de dessus	49
Figure 10 – Hotte à flux laminaire horizontal – Vue de côté.....	49
Figure 11 – Emplacements d'essai pour ioniseur de table – Vue de dessus	50
Figure 12 – Ioniseur de table– Vue de côté.....	50
Figure 13 – Emplacements d'essai pour ioniseur aérien – Vue de dessus	51
Figure 14 – Ioniseur aérien – Vue de côté.....	51
Figure 15 – Emplacements d'essai pour ioniseur à gaz comprimé (pistolet ou buse) – Vue de côté	52
Tableau 1 - Montages d'essai et emplacements d'essai	42

Tableau B.1 – Exemple de données de mesure	61
--	----

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ÉLECTROSTATIQUE –

Partie 4-7: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Ionisation

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 61340-4-7 a été établie par le comité d'études 101 de la CEI: Électrostatique.

Le texte de la présente norme est basé sur l'ANSI/ESD STM3.1-2006. Il a été soumis aux Comités nationaux pour vote selon la Procédure par voie express.

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

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 101/292/FDIS et 101/299/RVD.

Le rapport de vote 101/292/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 *Électrostatique*, 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.

INTRODUCTION

La mise à la terre est la principale méthode utilisée pour limiter la charge statique lors de la protection d'éléments sensibles aux décharges électrostatiques dans l'environnement de travail. Toutefois, les méthodes de mise à la terre ne sont pas efficaces pour éliminer les charges statiques des surfaces des matériaux non conducteurs (isolants) ou conducteurs isolés. On peut utiliser des techniques d'ionisation de l'air pour réduire ces charges, car les paramètres actifs dans la neutralisation des charges sont les conductivités de l'air pour chaque polarité. Il serait approprié de mesurer soit les conductivités elles-mêmes, soit les concentrations en ions pour chaque polarité, car ceci déterminerait la possibilité pour l'air ionisé de neutraliser une charge à un emplacement donné. L'Annexe A donne des informations sur la performance des ioniseurs.

Ces mesures sont difficiles à réaliser dans la pratique. Une manière plus réalisable pour évaluer l'aptitude d'un ioniseur à neutraliser une charge statique consiste à mesurer directement la vitesse de diminution des charges. Les charges à neutraliser peuvent être situées sur des isolants ainsi que sur des conducteurs isolés. Il est difficile de charger un isolant de manière fiable et répétable. Il est plus facile d'évaluer la neutralisation des charges en mesurant la vitesse de diminution de la tension d'une plaque conductrice isolée. Il convient que la mesure de cette diminution n'interfère pas avec la nature de la diminution réelle ou ne la modifie pas. Quatre méthodes pratiques d'ionisation de l'air sont traitées dans la méthode d'essai de la présente norme.

- a) émission radioactive;
- b) effet corona à haute tension provenant de champs électriques alternatifs;
- c) effet corona à haute tension provenant de champs électriques continus;
- d) émission de rayons X mous.

La présente partie de la CEI 61340 fournit des méthodes d'essai et des modes opératoires pouvant être utilisés pour évaluer un matériel d'ionisation. L'objectif des méthodes d'essais est de générer des données reproductibles significatives. Les méthodes d'essai ne sont pas destinées à constituer une recommandation pour une quelconque configuration particulière d'ioniseur. La grande diversité d'ioniseurs et les environnements dans lesquels ils sont utilisés nécessitent souvent des méthodes d'essais différentes de celles qui sont décrites dans la présente partie de la CEI 61340. Il convient que les utilisateurs de la présente norme soient préparés à adapter les méthodes d'essai comme nécessaire pour produire des données significatives dans leur propre application d'ioniseurs.

De façon similaire, les conditions d'essai choisies dans la présente partie de la CEI 61340 ne constituent pas une recommandation de performance acceptable d'un ioniseur. Il existe une large gamme de sensibilités des éléments à une charge statique. Il existe également une large gamme de conditions liées à l'environnement ayant une influence sur le fonctionnement des ioniseurs. Il convient que les spécifications de performance fassent l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant de l'ioniseur dans chaque application. Il convient que les utilisateurs de la présente norme soient préparés à établir des exigences de performance raisonnables pour leur propre application d'ioniseurs.

L'Annexe B a été élaborée pour fournir une méthode de mesure de la capacité de la plaque chargée.

ÉLECTROSTATIQUE –

Partie 4-7: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Ionisation

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61340 fournit des méthodes et des modes opératoires d'essai pour évaluer et choisir le matériel et les systèmes d'ionisation de l'air (ioniseurs).

Cette norme établit des techniques de mesure, dans des conditions spécifiées, pour déterminer la tension de décalage (équilibre ionique) et le temps de décharge (neutralisation des charges) pour les ioniseurs.

La présente norme ne comporte pas de mesure d'interférences électromagnétiques (EMI) ou l'utilisation d'ioniseurs en relation avec des éléments pyrotechniques, inflammables, explosifs ou des dispositifs explosifs amorcés électriquement.

Les méthodes d'essais et les conditions d'essai contenues dans la présente norme peuvent être utilisées telles quelles par les fabricants d'ioniseurs pour fournir des données de performance décrivant leurs produits. Les utilisateurs d'ioniseurs sont incités à modifier les méthodes d'essai et les conditions d'essai pour leur application spécifique afin de qualifier les ioniseurs pour l'utilisation ou d'effectuer des vérifications périodiques de la performance des ioniseurs (se référer à l'ESD SP3.3). L'utilisateur décidera de la quantité de données requises pour chaque application.

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

ESD SP3.3, *Standard practice for protection of electrostatic discharge susceptible items – Periodic verification of air ionizers*¹

29 CFR 1910.1000, *Ozone, (OSHA) Air contaminants*²

29 CFR 1910.95, *(OSHA) Occupational noise exposure*²

29 CFR 1910.242 (b), *(OSHA) Compressed air used for cleaning*²

10 CFR 20, *(NRC) Standards for protection against radiation*²

21 CFR 1020, *(FDA) Performance standards for ionizing radiation emitting products*²

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

² CFR (Code of Federal Regulations) U.S. Government printing office, 732 N. Capitol Street NW, Washington, DC 20401, 866-512-1800, <http://bookstore.gpo.gov>