IEC 61340-4-7

Edition 3.0 2025-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

ICS 17.200.99, 29.020

ISBN 978-2-8327-0643-5

IEC 61340-4-7:2025-08(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Test fixture and instrumentation 8
5 Specific requirements for equipment categories 10
5.1 Specific requirements for all ionization equipment 10
5.2 Room ionization 11
5.3 Laminar flow hood ionization 13
5.4 Worksurface ionization 15
5.5 Compressed gas ionizers – Guns and nozzles 17
Annex A (informative) Theoretical background and additional information on the standard test method for the performance of ionizers 19
A.1 Introductory remarks 19
A.2 Air ions 19
A.3 Mobility and ion current 19
A.4 Neutralization current 20
A.5 Neutralization rate 20
A.6 Ion depletion and field suppression 20
A.7 Charged plate monitor and charge neutralization 21
A.8 Relationship between charged plate monitor decay time and actual object 21
A.9 Offset voltage 21
A.10 Preparation of test area 22
A.11 Ion transport in airflow 22
A.12 Obstruction of airflow around the charged plate monitor 22
A.13 Effect of "air blanket" 23
A.14 Sources of measurement error 23
A.14.1 Typical decay time variability 23
A.14.2 Plate isolation 23
A.14.3 Charging voltage 23
A.14.4 Materials near the plate 23
A.14.5 Other field-producing devices in test area 23
A.14.6 Effect of offset voltage on decay time 24
A.15 Importance of ionization equipment maintenance 24
Annex B (normative) Method of measuring the capacitance of an isolated conductive plate 25
B.1 Method 25
B.2 Equipment 25
B.3 Procedure 25
B.4 Example 26
B.5 Sources of error 26
B.5.1 Measuring equipment 26
B.5.2 Poor plate isolation 27
B.5.3 Objects in the environment 27
B.5.4 Stray capacitance 28
Annex C (informative) Safety considerations 29

C.1 General 29
C.2 Electrical 29
C.3 Ozone 29
C.4 Radioactive 29
C.5 X-ray 29
C.6 Installation 29
Bibliography 30

Figure 1 – Charged plate monitor components for non-contacting plate measurement 9
Figure 2 – Charged plate monitor components for contacting plate measurement 9
Figure 3 – Conductive plate detail of the non-contacting CPM 9
Figure 4 – Conductive plate detail of the voltage follower CPM 10
Figure 5 – Test locations for room ionization – AC bars, grids and DC bar systems 12
Figure 6 – Test locations for room ionization – Single polarity emitter systems 12
Figure 7 – Test locations for room ionization – Two DC-line systems 13
Figure 8 – Test locations for room ionization – Pulsed DC emitter systems 13
Figure 9 – Test locations for vertical laminar flow hood – Top view 14
Figure 10 – Test locations for vertical laminar flow hood – Side view 14
Figure 11 – Test locations for horizontal laminar flow hood – Top view 15
Figure 12 – Test locations for horizontal laminar flow hood – Side view 15
Figure 13 – Test locations for benchtop ionizer – Top view 16
Figure 14 – Test locations for benchtop ionizer – Side view 16
Figure 15 – Test locations for overhead ionizer – Top view 17
Figure 16 – Test locations for overhead ionizer – Side view 17
Figure 17 – Test locations for compressed gas ionizer (gun or nozzle) – Side view 18

Table 1 – Test set-ups and test locations and points (TP) 11
Table B.1 – Example measurement data 26

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61340-4-7 has been prepared by IEC technical committee 101: Electrostatics. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2017. This edition constitutes a technical revision.

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

a) in Figure 5, a NOTE 3 was added to clarify that for AC bars and grids, a single emitter alternating between +/− polarity is used;
b) in Annex B, the relative error for measurement equipment was updated to include the consideration for the resolution of the voltmeter.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
101/739/FDIS	101/744/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

– reconfirmed,
– withdrawn, or
– revised.

INTRODUCTION

Grounding is the primary method used to limit static charge when protecting electrostatic discharge sensitive items in the work environment. However, grounding methods are not effective in removing static charges from the surfaces of non-conductive (insulative) or isolated (ungrounded) conductive materials. Air ionization techniques, by means of ionizer systems, can be utilized to reduce this charge.

The preferred 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 can 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 document:

a) radioactive emission;

b) high-voltage corona from AC electric fields;

c) high-voltage corona from DC 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 document. Users of this document 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 document 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 document should be prepared to establish reasonable performance requirements for their own application of ionizers.

Annex B provides a method for measuring capacitance of the isolated conductive plate.

1 Scope

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

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

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

As contained in this document, the test methods and test conditions can 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. The user will decide the extent of the data required for each application.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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.

IEC 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 3
INTRODUCTION 5
1 Domaine d'application 6
2 Références normatives 6
3 Termes et définitions 6
4 Dispositif d'essai et appareils de mesure 8
5 Exigences spécifiques pour les catégories de matériels 10
5.1 Exigences spécifiques pour l'ensemble des matériels d'ionisation 10
5.2 Ionisation de salles 11
5.3 Ionisation de hottes à flux laminaire 13
5.4 Ionisation de surfaces de travail 16
5.5 Ioniseurs à gaz comprimé – Pistolets et buses 18
Annexe A (informative) Principes théoriques et informations supplémentaires sur la méthode d'essai normalisée pour évaluer la performance des ioniseurs 20
A.1 Remarques introductives 20
A.2 Ions de l'air 20
A.3 Mobilité et courant ionique 20
A.4 Courant de neutralisation 21
A.5 Vitesse de neutralisation 21
A.6 Appauvrissement en ions et suppression de champ 21
A.7 Dispositif de surveillance à plaque de charge (CPM) et neutralisation des charges 22
A.8 Relation entre le temps de décroissance du dispositif de surveillance à plaque de charge et l'objet réel 22
A.9 Tension de décalage 23
A.10 Préparation de la zone d'essai 23
A.11 Transport d'ions dans le flux d'air 23
A.12 Obstruction du flux d'air autour du dispositif de surveillance à plaque de charge 24
A.13 Effet de la "couverture d'air" 24
A.14 Sources d'erreur de mesure 24
A.14.1 Variabilité type du temps de décroissance 24
A.14.2 Isolation de la plaque 24
A.14.3 Tension de charge 24
A.14.4 Matériaux proches de la plaque 25
A.14.5 Autres appareils qui produisent un champ dans la zone d'essai 25
A.14.6 Effet de la tension de décalage sur le temps de décroissance 25
A.15 Importance de la maintenance du matériel d'ionisation 25
Annexe B (normative) Méthode de mesure de la capacité d'une plaque conductrice isolée 27
B.1 Méthode 27
B.2 Matériel 27
B.3 Procédure 27
B.4 Exemple 28
B.5 Sources d'erreur 28
B.5.1 Matériel de mesure 28
B.5.2 Isolation médiocre de la plaque 29

B.5.3 Objets dans l'environnement 29
B.5.4 Capacité parasite 30
Annexe C (informative) Considérations de sécurité 31
C.1 Généralités 31
C.2 Électricité 31
C.3 Ozone 31
C.4 Radioactivité 31
C.5 Rayons X 31
C.6 Installation 31
Bibliographie 32

Figure 1 – Composants de surveillance à plaque de charge pour le mesurage de la plaque sans contact 9
Figure 2 – Composants de surveillance à plaque de charge pour le mesurage de la plaque avec contact 9
Figure 3 – Détail de la plaque conductrice du CPM sans contact 9
Figure 4 – Détail de la plaque conductrice du CPM qui suit la tension 10
Figure 5 – Emplacements d'essai pour ionisation de salles – Systèmes de grilles et de barres en courant alternatif et de barres en courant continu 12
Figure 6 – Emplacements d'essai pour ionisation de salles – Systèmes d'émetteur à polarité unique 12
Figure 7 – Emplacements d'essai pour ionisation de salles – Systèmes de lignes en courant continu doubles 13
Figure 8 – Emplacements d'essai pour ionisation de salles – Systèmes d'émetteur en courant continu pulsé 13
Figure 9 – Emplacements d'essai pour hotte à flux laminaire vertical – Vue de dessus 14
Figure 10 – Emplacements d'essai pour hotte à flux laminaire vertical – Vue de côté 15
Figure 11 – Emplacements d'essai pour hotte à flux laminaire horizontal – Vue de dessus 15
Figure 12 – Emplacements d'essai pour hotte à flux laminaire horizontal – Vue de côté 16
Figure 13 – Emplacements d'essai pour ioniseur de table – Vue de dessus 17
Figure 14 – Emplacements d'essai pour ioniseur de table – Vue de côté 17
Figure 15 – Emplacements d'essai pour ioniseur aérien – Vue de dessus 18
Figure 16 – Emplacements d'essai pour ioniseur aérien – Vue de côté 18
Figure 17 – Emplacements d'essai pour ioniseur à gaz comprimé (pistolet ou buse) – Vue de côté 19

Tableau 1 – Montages d'essai et emplacements et points d'essai (TP) 11
Tableau B.1 – Exemple de données de mesure 28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 61340-4-7 a été établie par le comité d'études 101 de l'IEC: Électrostatique. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2017. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) une NOTE 3 a été ajoutée à la Figure 5 afin d'expliciter qu'un seul émetteur à alternance de polarité +/- est utilisé pour les barres et les grilles en courant alternatif;
b) à l'Annexe B, l'erreur relative aux appareils de mesure à été mise à jour pour prendre en compte la résolution du voltmètre.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
101/739/FDIS	101/744/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61340, publiées sous le titre général *Électrostatique*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

– reconduit,
– supprimé, ou
– révisé.

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 des matériaux conducteurs isolés (non reliés à la terre). Des techniques d'ionisation de l'air, par l'emploi de systèmes ioniseurs, peuvent être utilisées pour réduire ces charges.

La méthode préférentielle pour évaluer l'aptitude d'un ioniseur à neutraliser une charge statique consiste à mesurer directement la vitesse de décroissance 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 décroissance de la tension d'une plaque conductrice isolée. Il convient que le mesurage de cette décroissance n'ait aucune incidence sur la nature de la décroissance réelle ou ne la modifie pas. Quatre méthodes pratiques d'ionisation de l'air sont traitées dans le présent document:

a) émissions radioactives;

b) effet corona à haute tension provenant de champs électriques alternatifs;

c) effet corona à haute tension provenant de champs électriques continus;

d) émissions de rayons X mous.

La présente partie de l'IEC 61340 fournit des méthodes et des procédures d'essai qui peuvent être utilisées pour évaluer un matériel d'ionisation. L'objectif des méthodes d'essai 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 exigent souvent des méthodes d'essai différentes de celles qui sont décrites dans le présent document. Il convient que les utilisateurs du présent document soient prêts à adapter les méthodes d'essai en fonction des exigences afin de produire des données significatives pour leur propre application d'ioniseurs.

De la même manière, les conditions d'essai choisies dans le présent document ne constituent pas une recommandation des performances acceptables d'un ioniseur. Il existe une large plage de sensibilités des éléments à une charge statique. Il existe également un grand nombre de conditions environnementales qui ont 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 du présent document soient prêts à établir des exigences de performance raisonnables pour leur propre application d'ioniseurs.

L'Annexe B fournit une méthode de mesure de la capacité de la plaque conductrice isolée.

1 Domaine d'application

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

Le présent document établit des techniques de mesure, dans des conditions spécifiées, destinées à déterminer la tension de décalage (équilibre ionique) et le temps de décroissance (neutralisation des charges) pour les ioniseurs.

Le présent document ne traite pas des mesurages des brouillages électromagnétiques (EMI, *Electromagnetic Interference*) ni de l'emploi d'ioniseurs en relation avec des éléments pyrotechniques, inflammables, explosifs ou des appareils explosifs amorcés électriquement.

Les méthodes d'essai et les conditions d'essai spécifiées dans le présent document peuvent être utilisées telles quelles par les fabricants d'ioniseurs afin de fournir des données de performance pour la description de leurs produits. Les utilisateurs d'ioniseurs sont encouragés à modifier les méthodes d'essai et les conditions d'essai de leur application spécifique afin de qualifier les ioniseurs pour l'utilisation ou d'effectuer des vérifications périodiques de la performance des ioniseurs. Il revient à l'utilisateur de déterminer la quantité de données exigées pour chaque application.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 61010-1, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire - Partie 1: Exigences générales*