

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

HORIZONTAL STANDARD
NORME HORIZONTALE

**Electrostatics –
Part 2-1: Measurement methods – Ability of materials and products to dissipate
static electric charge**

**Électrostatique –
Partie 2-1: Méthodes de mesure – Capacité des matériaux et des produits à
dissiper des charges électrostatiques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.99; 29.020

ISBN 978-2-8322-2877-7

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Method of measurement of charge decay	8
4.1 Principles.....	8
4.2 Environmental conditions	9
4.3 Apparatus for measurement of corona charge decay.....	10
4.3.1 Physical design features.....	10
4.3.2 Containment of test material.....	11
4.3.3 Corona charge deposition.....	11
4.3.4 Fieldmeter	11
4.4 Apparatus for measurement of contact charge decay.....	12
4.4.1 Physical design features.....	12
4.4.2 Charge decay time (t_{SD})	13
5 Practical application of test methods and procedures	14
5.1 General.....	14
5.2 Charge decay test for textile materials	14
5.2.1 Selection of test method	14
5.2.2 Test surface preparation.....	14
5.2.3 Testing	14
5.2.4 Results	15
5.2.5 Test report.....	15
5.3 Charge decay test via gloves, finger cots or tools	15
5.3.1 Selection of test method	15
5.3.2 Common steps in testing	15
5.3.3 Test procedure for charge decay properties of finger cots as worn	16
5.3.4 Test procedure for the charge decay properties of gloves as worn.....	16
5.3.5 Test report for finger cots or gloves	16
5.3.6 Test procedure for the charge decay properties of tools.....	17
5.3.7 Test report for tools	17
5.4 Null test for CPM.....	17
Annex A (normative) Performance verification of measuring instrumentation.....	19
A.1 Verification of corona charge decay measuring instrumentation	19
A.1.1 Aspects to be verified	19
A.1.2 Surface potential sensitivity verification	19
A.1.3 Decay time verification	19
A.1.4 Verification procedure.....	19
A.2 Methods for verification of the capacitance of an isolated conductive plate	20
A.2.1 General	20
A.2.2 Capacitance meter method	20
A.2.3 Charge measuring method.....	20
A.2.4 Charge-sharing method	21
Bibliography.....	22

Figure 1 – Example of an arrangement for measurement of dissipation of charge using corona charging 10

Figure 2 – Example of an arrangement for measurement of dissipation of charge using a charged plate 12

Figure 3 – Charged plate detail 13

Figure 4 – Charge decay time (t_{sd}) and offset voltage (U_0) 13

Figure A.1 – Equivalent circuit for CPM and reference capacitor 21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROSTATICS –

Part 2-1: Measurement methods – Ability of materials and products to dissipate static electric charge

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 61340-2-1 has been prepared by IEC technical committee 101: Electrostatics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2002. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) the first edition supported requirements in IEC TR 61340-5-1, but with the revision of IEC TR 61340-5-1 into an International Standard, this support is no longer required; references to IEC 61340-5-1[1]¹ have been removed;
- b) the introduction gives additional information on when charge decay time measurements are appropriate, and the applications for which each of the two test methods are best suited;
- c) procedures for performance verification of measuring instruments for the corona charging method have been added.

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

CDV	Report on voting
101/446/CDV	101/462/RVC

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

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

It has the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108[3].

A list of all the 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 publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

INTRODUCTION

Measurements of the rate of dissipation of static charge belong to the essential measurement techniques in the field of electrostatics.

For homogeneous conductive materials, this property can be evaluated indirectly by measuring resistance or resistivity parameters. Care should be exercised when determining the homogeneity of materials, as some materials that appear homogenous do exhibit non-homogeneous electrical characteristics. If the homogeneity of materials is not known and cannot be otherwise verified, resistance measurements may not be reliable or may not give enough information. Resistance measurements may also not be reliable when evaluating materials in the dissipative or insulative range and especially for high ohmic materials including conductive fibres (e.g. textiles with a metallic grid). In such cases, the rate of dissipation of static charge should be measured directly.

ELECTROSTATICS –

Part 2-1: Measurement methods – Ability of materials and products to dissipate static electric charge

1 Scope

This part of IEC 61340 describes test methods for measuring the rate of dissipation of static charge of insulating and static dissipative materials and products.

It includes a generic description of test methods and detailed test procedures for specific applications.

The two test methods for measuring charge decay time, one using corona charging and one using a charged metal plate are different and may not give equivalent results. Nevertheless, each method has a range of applications for which it is best suited. The corona charging method is suitable for evaluating the ability of materials, e.g. textiles, packaging, etc., to dissipate charge from their own surfaces. The charged metal plate method is suitable for evaluating the ability of materials and objects such as gloves, finger cots, hand tools, etc. to dissipate charge from conductive objects placed on or in contact with them. The charged plate method may not be suitable for evaluating the ability of materials to dissipate charge from their own surfaces.

In addition to its general application, this horizontal standard is also intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles laid down in IEC Guide 108.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of horizontal standards in the preparation of its publications. The contents of this horizontal standard shall not apply unless specifically referred to or included in the relevant publications.

2 Normative references

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

IEC 61340-4-6, *Electrostatics – Part 4-6: Standard test methods for specific applications – Wrist straps*

IEC 61340-4-7, *Electrostatics – Part 4-7: Standard test methods for specific applications – Ionization*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application	29
2 Références normatives	29
3 Termes et définitions	29
4 Méthode de mesure de la décroissance de la charge.....	31
4.1 Principes.....	31
4.2 Conditions d'environnement.....	31
4.3 Appareillage de mesure de la décroissance de la charge par effet de couronne.....	32
4.3.1 Caractéristiques de conception physique	32
4.3.2 Confinement du matériau d'essai	33
4.3.3 Dépôt de charge par effet de couronne	33
4.3.4 Mesureur de champ	34
4.4 Appareillage de mesure de la décroissance de la charge par contact.....	34
4.4.1 Caractéristiques de conception physique	34
4.4.2 Temps de décroissance de la charge (t_{SD}).....	36
5 Application concrète des méthodes et procédures d'essai	37
5.1 Généralités	37
5.2 Essai de décroissance de la charge pour des matériaux en textile	37
5.2.1 Choix de la méthode d'essai	37
5.2.2 Préparation de la surface d'essai.....	37
5.2.3 Essais	38
5.2.4 Résultats	38
5.2.5 Rapport d'essai.....	38
5.3 Essai de décroissance de la charge au moyen de gants, de doigts ou d'outils	39
5.3.1 Choix de la méthode d'essai	39
5.3.2 Étapes d'essai communes	39
5.3.3 Procédure d'essai pour les propriétés de décroissance de la charge des doigts portés.....	39
5.3.4 Procédure d'essai pour les propriétés de décroissance de la charge des gants portés	40
5.3.5 Rapport d'essai pour les doigts ou les gants	40
5.3.6 Procédure d'essai pour les propriétés de décroissance de la charge des outils	40
5.3.7 Rapport d'essai pour les outils.....	41
5.4 Essai à zéro pour le moniteur à plaque chargée (CPM).....	41
Annexe A (normative) Vérification des performances des instruments de mesure	42
A.1 Vérification des instruments de mesure de la décroissance de la charge par effet de couronne.....	42
A.1.1 Aspects à vérifier.....	42
A.1.2 Vérification de la sensibilité du potentiel de surface.....	42
A.1.3 Vérification du temps de décroissance.....	42
A.1.4 Procédure de vérification	42
A.2 Méthode pour la vérification de la capacité d'une plaque conductrice isolée.....	43
A.2.1 Généralités.....	43

A.2.2	Méthode du capacimètre.....	43
A.2.3	Méthode de mesure de la charge.....	43
A.2.4	Méthode de partage de la charge	44
Bibliographie.....		46
Figure 1 – Exemple d'une disposition pour la mesure de dissipation de charge utilisant la charge par effet de couronne		32
Figure 2 – Exemple d'une disposition pour la mesure de dissipation de charge utilisant une plaque chargée		35
Figure 3 – Détail de la plaque chargée.....		36
Figure 4 – Temps de décroissance de la charge (tsd) et tension de décalage (U0)		37
Figure A.1 – Circuit équivalent pour CPM et condensateur de référence		44

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROSTATIQUE –

Partie 2-1: Méthodes de mesure – Capacité des matériaux et des produits à dissiper des charges électrostatiques

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61340-2-1 a été établie par le comité d'études 101 de l'IEC: Electrostatique.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2002. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) la première édition prenait en charge les exigences de l'IEC TR 61340-5-1, mais avec la révision de l'IEC TR 61340-5-1 pour en faire une Norme internationale cette prise en charge n'est plus exigée; les références à l'IEC 61340-5-1[1]¹ ont été supprimées;
- b) l'introduction donne des informations complémentaires sur le moment où les mesures du temps de décroissance de la charge sont appropriées, ainsi que les applications pour lesquelles chacune des deux méthodes d'essai est la plus adaptée;
- c) des procédures ont été ajoutées pour vérifier les performances des instruments de mesure dans le cadre de la méthode de charge par effet de couronne.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
101/446/CDV	101/462/RVC

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

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

Elle a le statut d'une norme horizontale conformément au Guide 108[3] de l'IEC.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61340, publiées sous le titre général *Electrostatique*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

¹ Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie

INTRODUCTION

Les mesures du taux de dissipation de charge statique appartiennent aux techniques de mesure essentielles dans le domaine de l'électrostatique.

Pour les matériaux conducteurs homogènes, cette propriété peut être évaluée indirectement en mesurant les paramètres de résistance ou de résistivité. Il convient de prêter une attention particulière lors de la détermination de l'homogénéité des matériaux, étant donné que certains matériaux paraissant homogènes présentent des caractéristiques électriques non homogènes. Si l'homogénéité des matériaux n'est pas connue et ne peut pas être vérifiée, les mesures de résistance peuvent ne pas être fiables ou peuvent ne pas fournir suffisamment d'informations. Les mesures de résistance peuvent également ne pas être fiables lors de l'évaluation des matériaux dans la plage dissipative ou isolante et plus particulièrement les matériaux à haute résistance y compris les fibres conductrices (p. ex.: textiles à grille métallique). Dans de tels cas, il convient que le taux de dissipation de charge statique soit mesuré directement.

ÉLECTROSTATIQUE –

Partie 2-1: Méthodes de mesure – Capacité des matériaux et des produits à dissiper des charges électrostatiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61340 décrit les méthodes d'essai pour mesurer le taux de dissipation de charge statique des matériaux et des produits isolants et électrostatiquement dissipatifs.

Elle comprend une description générique des méthodes d'essai et les procédures d'essai détaillées pour des applications spécifiques.

Les deux méthodes d'essai pour mesurer le temps de décroissance de la charge, l'une utilisant la charge par effet de couronne et l'autre utilisant une plaque de métal chargée sont différentes et peuvent ne pas donner des résultats équivalents. Néanmoins, chaque méthode comporte une plage d'applications pour lesquelles elle est la plus adaptée. La méthode de la charge par effet de couronne convient à l'évaluation de l'aptitude des matériaux (p. ex.: textiles, emballages, etc.) à dissiper la charge de leurs propres surfaces. La méthode de la plaque de métal chargée convient à l'évaluation de l'aptitude des matériaux et objets (p. ex.: gants, doigtiers, outils à main, etc.) à dissiper la charge des objets conducteurs placés sur eux ou en contact avec eux. La méthode de la plaque de métal chargée peut ne pas convenir à l'évaluation de l'aptitude des matériaux à dissiper la charge de leurs propres surfaces.

Outre son application générale, cette norme horizontale est également destinée à l'usage des comités d'études dans la préparation des normes, conformément aux principes établis dans le Guide 108 de l'IEC.

Une des responsabilités d'un comité d'études est, partout où cela est possible, de se servir des normes horizontales lors de la préparation de ses publications. Le contenu de cette norme horizontale ne doit pas s'appliquer, à moins qu'il ne soit spécifiquement désigné ou inclus dans les publications concernées.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61340-4-6, *Electrostatique – Partie 4-6: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Bracelets de conduction dissipative*

IEC 61340-4-7, *Electrostatique – Partie 4-7: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Ionisation*