

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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 978-2-8322-3975-9

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.

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



HORIZONTAL PUBLICATION
PUBLICATION 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

CONTENTS

FOREWORD	4
INTRODUCTION	6
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Method of measurement of charge decay	9
4.1 Principles	9
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	15
5.2.4 Results	15
5.2.5 Test report	15
5.3 Charge decay test via gloves, finger cots or tools	16
5.3.1 Selection of test method	16
5.3.2 Common steps in testing	16
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	17
5.3.5 Test report for finger cots or gloves	17
5.3.6 Test procedure for the charge decay properties of tools	17
5.3.7 Test report for tools	20
5.4 Null test for CPM	20
Annex A (normative) Performance verification of measuring instrumentation	21
A.1 Verification of corona charge decay measuring instrumentation	21
A.1.1 Aspects to be verified	21
A.1.2 Surface potential sensitivity verification	21
A.1.3 Decay time verification	21
A.1.4 Verification procedure	21
A.2 Methods for verification of the capacitance of an isolated conductive plate	22
A.2.1 General	22
A.2.2 Capacitance meter method	22
A.2.3 Charge measuring method	22
A.2.4 Charge-sharing method	23
Bibliography	24

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)	14
Figure 5 – Examples of decay waveforms when testing tools	20
Figure A.1 – Equivalent circuit for CPM and reference capacitor	23

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 61340-2-1 edition 2.1 contains the second edition (2015-08) [documents 101/446/CDV and 101/462/RVC] and its amendment 1 (2022-06) [documents 101/639/CDV and 101/651/RVC].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

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

This second 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.

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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

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, it is possible that resistance measurements ~~may~~ will not be reliable or ~~may~~ will not give enough information. It is also possible that resistance measurements ~~may also~~ will not be reliable when evaluating materials in the dissipative or insulative range and especially for high ohmic materials ~~including~~ that include 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 it is possible that they ~~may~~ will 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.~~ for example 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. It is possible that the charged plate method ~~may~~ will 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 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61010-2-030, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*

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	28
INTRODUCTION	30
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	32
4 Méthode de mesure de la décroissance de la charge	33
4.1 Principes	33
4.2 Conditions d'environnement	33
4.3 Appareillage de mesure de la décroissance de la charge par effet de couronne	34
4.3.1 Caractéristiques de conception physique	34
4.3.2 Confinement du matériau d'essai	35
4.3.3 Dépôt de charge par effet de couronne	35
4.3.4 Mesureur de champ	36
4.4 Appareillage de mesure de la décroissance de la charge par contact	36
4.4.1 Caractéristiques de conception physique	36
4.4.2 Temps de décroissance de la charge (t_{sd})	38
5 Application concrète des méthodes et procédures d'essai	39
5.1 Généralités	39
5.2 Essai de décroissance de la charge pour des matériaux en textile	39
5.2.1 Choix de la méthode d'essai	39
5.2.2 Préparation de la surface d'essai	39
5.2.3 Essais	40
5.2.4 Résultats	40
5.2.5 Rapport d'essai	40
5.3 Essai de décroissance de la charge au moyen de gants, de doigts ou d'outils	41
5.3.1 Choix de la méthode d'essai	41
5.3.2 Etapes d'essai communes	41
5.3.3 Procédure d'essai pour les propriétés de décroissance de la charge des doigts portés	41
5.3.4 Procédure d'essai pour les propriétés de décroissance de la charge des gants portés	42
5.3.5 Rapport d'essai pour les doigts ou les gants	42
5.3.6 Procédure d'essai pour les propriétés de décroissance de la charge des outils	42
5.3.7 Rapport d'essai pour les outils	45
5.4 Essai à zéro pour le moniteur à plaque chargée (CPM)	45
Annexe A (normative) Vérification des performances des instruments de mesure	46
A.1 Vérification des instruments de mesure de la décroissance de la charge par effet de couronne	46
A.1.1 Aspects à vérifier	46
A.1.2 Vérification de la sensibilité du potentiel de surface	46
A.1.3 Vérification du temps de décroissance	46
A.1.4 Procédure de vérification	46
A.2 Méthode pour la vérification de la capacité d'une plaque conductrice isolée	47
A.2.1 Généralités	47

A.2.2	Méthode du capacimètre.....	47
A.2.3	Méthode de mesure de la charge.....	47
A.2.4	Méthode de partage de la charge	48
Bibliographie.....		50

Figure 1 – Exemple d'une disposition pour la mesure de dissipation de charge utilisant la charge par effet de couronne	34
--	----

Figure 2 – Exemple d'une disposition pour la mesure de dissipation de charge utilisant une plaque chargée	37
---	----

Figure 3 – Détail de la plaque chargée.....	38
---	----

Figure 4 – Temps de décroissance de la charge (t_{sd}) et tension de décalage (U_0)	39
---	----

Figure 5 – Exemples de formes d'onde de décroissance lors de l'essai des outils	45
---	----

Figure A.1 – Circuit équivalent pour CPM et condensateur de référence	48
---	----

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 61340-2-1 édition 2.1 contient la deuxième édition (2015-08) [documents 101/446/CDV et 101/462/RVC] et son amendement 1 (2022-06) [documents 101/639/CDV et 101/651/RVC].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

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

Cette deuxième 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.

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 la publication de base et de son amendement 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

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~~ car certains matériaux ~~paraissant~~ semblent homogènes, mais présentent des caractéristiques électriques non homogènes. Si l'homogénéité des matériaux n'est pas connue et ne peut pas être vérifiée, il est possible que ~~les mesures de résistance peuvent~~ les résistances mesurées ne soient pas ~~être~~ fiables ou ~~peuvent~~ qu'elles ne fournissent pas ~~fournir~~ suffisamment d'informations. ~~Les mesures de résistance peuvent~~ Il est également possible que les résistances mesurées ne soient 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~~, notamment les fibres conductrices (~~p-ex-:~~ par exemple, textiles à grille métallique). Dans de tels cas, il convient ~~que~~ de mesurer le taux de dissipation ~~de charge statique soit mesuré~~ des charges statiques 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~~ qui utilise la charge par effet de couronne et l'autre ~~utilisant~~ qui utilise une plaque de métal chargée, sont différentes et ~~peuvent~~ il est possible qu'elles ne donnent pas ~~donner des~~ de 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.::~~ par exemple, textiles, emballages, ~~etc.)~~ à dissiper ~~la~~ les charges ~~de~~ présentes sur leurs ~~propres~~ surfaces. La méthode ~~de~~ avec la plaque de métal chargée convient à l'évaluation de l'aptitude des matériaux et objets ~~(p. ex.::~~ par exemple, gants, doigts, outils à main, ~~etc.)~~ à dissiper ~~la~~ les charges ~~des~~ présentes sur les objets conducteurs placés sur ~~eux~~ ou en contact avec ~~eux~~ ces matériaux et objets. Il est possible que la méthode ~~de~~ avec la plaque de métal chargée ~~peut~~ ne convienne pas ~~convenir~~ à l'évaluation de l'aptitude des matériaux à dissiper ~~la~~ les charges ~~des~~ présentes sur 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 61010-1, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61010-2-030, *Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-030: Exigences particulières pour les appareils équipés de circuits d'essai ou de mesure*

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*

FINAL VERSION

VERSION FINALE

HORIZONTAL PUBLICATION
PUBLICATION 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**

CONTENTS

FOREWORD	4
INTRODUCTION	6
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Method of measurement of charge decay	9
4.1 Principles	9
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	15
5.2.4 Results	15
5.2.5 Test report	15
5.3 Charge decay test via gloves, finger cots or tools	16
5.3.1 Selection of test method	16
5.3.2 Common steps in testing	16
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	17
5.3.5 Test report for finger cots or gloves	17
5.3.6 Test procedure for the charge decay properties of tools	17
5.3.7 Test report for tools	19
5.4 Null test for CPM	20
Annex A (normative) Performance verification of measuring instrumentation	21
A.1 Verification of corona charge decay measuring instrumentation	21
A.1.1 Aspects to be verified	21
A.1.2 Surface potential sensitivity verification	21
A.1.3 Decay time verification	21
A.1.4 Verification procedure	21
A.2 Methods for verification of the capacitance of an isolated conductive plate	22
A.2.1 General	22
A.2.2 Capacitance meter method	22
A.2.3 Charge measuring method	22
A.2.4 Charge-sharing method	23
Bibliography	24

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)	14
Figure 5 – Examples of decay waveforms when testing tools	19
Figure A.1 – Equivalent circuit for CPM and reference capacitor	23

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 61340-2-1 edition 2.1 contains the second edition (2015-08) [documents 101/446/CDV and 101/462/RVC] and its amendment 1 (2022-06) [documents 101/639/CDV and 101/651/RVC].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

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

This second 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.

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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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, it is possible that resistance measurements will not be reliable or will not give enough information. It is also possible that resistance measurements will not be reliable when evaluating materials in the dissipative or insulative range and especially for high ohmic materials that include 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 it is possible that they will 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, for example textiles, packaging, 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, to dissipate charge from conductive objects placed on or in contact with them. It is possible that the charged plate method will 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 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61010-2-030, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*

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	28
INTRODUCTION	30
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	32
4 Méthode de mesure de la décroissance de la charge	33
4.1 Principes	33
4.2 Conditions d'environnement	33
4.3 Appareillage de mesure de la décroissance de la charge par effet de couronne	34
4.3.1 Caractéristiques de conception physique	34
4.3.2 Confinement du matériau d'essai	35
4.3.3 Dépôt de charge par effet de couronne	35
4.3.4 Mesureur de champ	36
4.4 Appareillage de mesure de la décroissance de la charge par contact	36
4.4.1 Caractéristiques de conception physique	36
4.4.2 Temps de décroissance de la charge (t_{sd})	38
5 Application concrète des méthodes et procédures d'essai	39
5.1 Généralités	39
5.2 Essai de décroissance de la charge pour des matériaux en textile	39
5.2.1 Choix de la méthode d'essai	39
5.2.2 Préparation de la surface d'essai	39
5.2.3 Essais	40
5.2.4 Résultats	40
5.2.5 Rapport d'essai	40
5.3 Essai de décroissance de la charge au moyen de gants, de doigts ou d'outils	41
5.3.1 Choix de la méthode d'essai	41
5.3.2 Étapes d'essai communes	41
5.3.3 Procédure d'essai pour les propriétés de décroissance de la charge des doigts portés	41
5.3.4 Procédure d'essai pour les propriétés de décroissance de la charge des gants portés	42
5.3.5 Rapport d'essai pour les doigts ou les gants	42
5.3.6 Procédure d'essai pour les propriétés de décroissance de la charge des outils	42
5.3.7 Rapport d'essai pour les outils	45
5.4 Essai à zéro pour le moniteur à plaque chargée (CPM)	45
Annexe A (normative) Vérification des performances des instruments de mesure	46
A.1 Vérification des instruments de mesure de la décroissance de la charge par effet de couronne	46
A.1.1 Aspects à vérifier	46
A.1.2 Vérification de la sensibilité du potentiel de surface	46
A.1.3 Vérification du temps de décroissance	46
A.1.4 Procédure de vérification	46
A.2 Méthode pour la vérification de la capacité d'une plaque conductrice isolée	47
A.2.1 Généralités	47

A.2.2	Méthode du capacimètre.....	47
A.2.3	Méthode de mesure de la charge.....	47
A.2.4	Méthode de partage de la charge	48
Bibliographie.....		50
Figure 1 – Exemple d'une disposition pour la mesure de dissipation de charge utilisant la charge par effet de couronne		34
Figure 2 – Exemple d'une disposition pour la mesure de dissipation de charge utilisant une plaque chargée		37
Figure 3 – Détail de la plaque chargée.....		38
Figure 4 – Temps de décroissance de la charge (t_{sd}) et tension de décalage (U_0)		39
Figure 5 – Exemples de formes d'onde de décroissance lors de l'essai des outils		45
Figure A.1 – Circuit équivalent pour CPM et condensateur de référence		48

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 61340-2-1 édition 2.1 contient la deuxième édition (2015-08) [documents 101/446/CDV et 101/462/RVC] et son amendement 1 (2022-06) [documents 101/639/CDV et 101/651/RVC].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

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

Cette deuxième 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.

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 la publication de base et de son amendement 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 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, car certains matériaux semblent homogènes, mais présentent des caractéristiques électriques non homogènes. Si l'homogénéité des matériaux n'est pas connue et ne peut pas être vérifiée, il est possible que les résistances mesurées ne soient pas fiables ou qu'elles ne fournissent pas suffisamment d'informations. Il est également possible que les résistances mesurées ne soient pas fiables lors de l'évaluation des matériaux dans la plage dissipative ou isolante, et plus particulièrement les matériaux à haute résistance, notamment les fibres conductrices (par exemple, textiles à grille métallique). Dans de tels cas, il convient de mesurer le taux de dissipation des charges statiques 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 qui utilise la charge par effet de couronne et l'autre qui utilise une plaque de métal chargée, sont différentes et il est possible qu'elles ne donnent pas de résultats équivalents. Néanmoins, chaque méthode comporte une plage d'applications pour lesquelles elle est la plus adaptée. La méthode de charge par effet de couronne convient à l'évaluation de l'aptitude des matériaux par exemple, textiles, emballages, à dissiper les charges présentes sur leurs surfaces. La méthode avec la plaque de métal chargée convient à l'évaluation de l'aptitude des matériaux et objets par exemple, gants, doigtiers, outils à main, à dissiper les charges présentes sur les objets conducteurs placés sur ou en contact avec ces matériaux et objets. Il est possible que la méthode avec la plaque de métal chargée ne convienne pas à l'évaluation de l'aptitude des matériaux à dissiper les charges présentes sur leurs 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 61010-1, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61010-2-030, *Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-030: Exigences particulières pour les appareils équipés de circuits d'essai ou de mesure*

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*